

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试辅导用书

系统集成项目管理工程师考试辅导

针对第2版教程

工业和信息化部教育与考试中心 组编 \ 曹济 温丽 编著

清华大学出版社

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试辅导用书

系统集成项目管理工程师考试辅导

曹济　温丽　编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书由两部分组成，第一部分为系统集成项目管理基础知识，即系统集成项目管理工程师考试上午内容；第二部分为系统集成项目管理应用技术，即系统集成项目管理工程师考试下午内容。第一部分的各章都按大纲要求、知识结构图、要点详解、真题分析和本章练习的结构编写，即按照考试大纲总结归纳每章内容的知识结构，对重点知识进行详解，然后对相应真题进行分析，最后提供相应内容的练习题，用以巩固相关知识。第二部分首先分析考试大纲对案例分析部分的要求，然后提供对案例进行分析的一些通用方法，最后通过实例说明案例分析方法的使用，以期帮助考生建立完整的解题思路，从而顺利通过考试。

图书在版编目（CIP）数据

系统集成项目管理工程师考试辅导 / 曹济，温丽编著. —北京：清华大学出版社，2018
（全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试辅导用书）
ISBN 978-7-302-50129-9

Ⅰ. ①系… Ⅱ. ①曹… ②温… Ⅲ. ①系统集成技术–项目管理–资格考试–自学参考资料 Ⅳ. ①TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2018）第 106237 号

责任编辑： 杨如林
封面设计： 常雪影
责任校对： 徐俊伟
责任印制： 李红英

出版发行： 清华大学出版社
网　　址： http://www.tup.com.cn, http://www.wqbook.com
地　　址： 北京清华大学学研大厦 A 座　　**邮　　编：** 100084
社 总 机： 010-62770175　　**邮　　购：** 010-62786544
投稿与读者服务： 010-62776969，c-service@tup.tsinghua.edu.cn
质量反馈： 010-62772015，zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn
印 装 者： 清华大学印刷厂
经　　销： 全国新华书店
开　　本： 185mm×230mmm　**印　张：** 45　**防伪页：** 1　**字　数：** 987 千字
版　　次： 2018 年 9 月第 1 版　　**印　次：** 2018 年 9 月第 1 次印刷
定　　价： 129.00 元

产品编号：073791-01

前　　言

系统集成项目管理工程师考试（以下简称“工程师考试”）是计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试（以下简称“软考”）中设立的27个专业资格考试中的一种。工程师考试自2009年设立以来，已经举办了18次考试。该项考试是软考中报名人数最多的资格考试之一，粗略估计其报名人数大约占所有软考考生的六分之一，这一数据从侧面也可以反映出考生对该项职业资格的认可程度。

需要提醒的是，通过工程师考试绝非易事。我国软考系列的考试基本采用编写命题而非题库命题方式，导致该项考试的通过率一直徘徊在较低水平。综合不同来源的信息，其长期通过率大约为10%。从最近几次考试的结果来看，通过率有所提升，主要原因在于工程师考试的命题方式越来越规范，超纲命题的情形越来越少。即便如此，编者预估短期内其通过率仍然难以超过20%，因为该考试所涉及的知识范围非常广泛，远远超出大多数考生日常工作所涉及的知识和技术范畴；另外参加该项资格考试的考生以在职人员为主，大多数考生在学习和备考过程中无法投入足够的时间和精力。

为了帮助考生更加有效地准备考试，本书结合《系统集成项目管理工程师教程（第2版）》的知识点以及《系统集成项目管理工程师考试大纲（第2版）》的具体要求，以“知识点＋习题”的编排方式，突出知识点之间的逻辑关联关系，帮助考生建立完整的知识体系结构，辅助考生“学以致考”。考生通过阅读和学习本书的内容，能够有意识地将各章的知识点与习题的考查方式相融合，避免常见的“知识点都明白，就是不会做题”的困境和误区。

针对工程师考试第一科目（上午考试）的内容特点和考试要求，本书第1章～第29章基本遵循“大纲要求、知识结构图、要点详解、真题分析、本章练习”的结构化形式，强化考生对知识体系的整体印象，以及建立知识点和习题之间的映射关系。下面对这些结构的特点和内容进行简单说明。

（1）大纲要求：根据系统集成项目管理工程师考试大纲，还原大纲对每章的要求，并通过分析历年考试题目，结合大纲，提炼出每章的重点内容。

（2）知识结构图：绘制知识结构图，解释知识模块内部与模块之间的内在逻辑关系。系统集成项目管理工程师考试的核心内容为项目管理的“十大知识”领域，考生通过知识结构图可以对十大知识领域各自知识模块内部以及模块之间的逻辑关联关系一目了然。

（3）要点详解：本书对教材中的重要内容进行详细说明和解释，力求帮助考生能够以

理解记忆而非单纯记忆的方式掌握教材中的重要知识点。

（4）真题分析：本书综合分析历年典型试题，分析该部分的考查重点以及解题方法。“温故而知新”，历年试题应作为复习的重点。由于教程的改版，部分真题已经不适用目前的考试，我们在真题分析时，没有选择这部分试题，使考生在复习真题时更有针对性。考生通过复习历年考题，加深对知识点以及考查方式的印象，对未来有可能出现的考查方式进行主动预测，便能逐渐进入融会贯通的境界。

（5）本章练习：在每章的最后一节，都会附有数量不等的练习题，方便考生对相关知识点进行主动检查，另外每章练习题数量的确定以本章内容的重要性为依据，所以考生也可以通过每章练习题的数量来确定重点章节内容。

（6）计算方法：主要在第 14 章“项目进度管理”和第 15 章“项目成本管理”两章中，介绍了关键路径计算和挣值管理两类计算题目的解题和分析方法。因为计算题目是案例分析部分几乎必考的题目，且分值较高，如果没有真正掌握，则计算部分极有可能成为考生的一个“危险短板”。对于计算部分的分析以及后续案例分析部分的计算题目考生需要额外留意。

针对工程师考试第二科目（下午考试）的内容特点和考试要求，本书第 30 章和第 31 章分别对案例分析的考试大纲以及历年考题进行了解析，并根据解析结果提炼出案例分析的三类共十种解题方法。其中，计算方法类包括关键路径计算、挣值管理计算、混合计算以及其他计算方法共四种；逻辑分析方法类包括确定答题方向、提炼题干信息和完善答题形式三种；内容记忆方法类包括交付物内容记忆、输入输出内容记忆以及其他知识点记忆三种。

与系统集成行业相关的法律法规和标准规范也是工程师考试的一项重要内容，本书虽然对这些法律法规和标准规范进行了解析，但对于从事系统集成工作的考生，尤其是那些学有余力的考生而言，编者建议考生阅读这些法律标准的原文。鉴于这些法律法规和标准规范的篇幅较长，编者将以电子版的形式提供给读者下载。读者可在清华大学出版社的网站搜索本书，然后单击相应的配套资源下载按钮来下载即可。

此外，为了配合读者的复习和考试，编者还应清华大学出版社的邀请，根据本书的内容开发了线上课程，该课程将以网上课程形式提供，本书也将作为该课程的主要辅导教材之一。届时，编者将同时结合课堂讲授、试题练习和分析、在线答疑辅导等多种形式为考生提供相应的培训辅导服务，有兴趣的读者可以访问清华大学出版社的网上教学平台（www.wqketang.com）了解相关信息。



本书在编写过程中主要参考了《系统集成项目管理工程师考试大纲（第 2 版）》《系统集成项目管理工程师教程（第 3 版）》，以及全国计算机专业技术资格考试办公室所汇总的系统集成项目管理工程师历年试题、相关的法律法规等资料，感谢参加编写《系统集成项

目管理工程师教程》第 1 版和第 2 版的全体老师以及软考办的各位领导和老师，是他们的工作为本书奠定了坚实的基础。还要特别感谢清华大学出版社的柴文强老师和杨如林老师，他们在本书编写过程中提供了热情的鼓励和专业的帮助，确保本书得以顺利完成。

由于编者水平所限，加之时间仓促，书中难免存在纰漏甚至错误之处，恳请各位读者指正，联系电子邮件 caoji@suiji.com.cn。

编　者

2018 年 3 月

目　　录

第 1 章　信息化知识

1.1　大纲要求

考试大纲中对本章的要求有：

信息化基础

- 信息与信息化
  - 信息的定义、属性和传输模型
  - 信息系统的定义和属性
  - 信息化的概念
  - 信息技术发展及趋势
- 国家信息化发展战略
  - 国家信息化体系要素
  - 信息化的战略目标
  - 信息化的指导思想、基本原则
  - 我国信息化发展的主要任务和发展重点

电子政务和电子商务

- 电子政务
  - 电子政务的概念和内容
  - 电子政务建设的指导思想和原则
  - 电子政务建设的发展方向和应用重点
- 电子商务
  - 电子商务的定义、作用、体系结构和特点
  - 电子商务的类型
  - 电子商务发展的支撑保障体系

企业信息化

- 企业信息化基础
  - 工业和信息化的深度融合
  - 企业信息化的内涵和意义
  - 我国企业信息化发展的战略要点

- 企业信息化的实践
  - 企业资源规划（ERP）
  - 客户关系管理（CRM）
  - 供应链管理（SCM）
  - 企业应用集成

商业智能（BI）

- 商业智能的概念
- 商业智能的主要功能与层次
- 商业智能的相关技术和软件

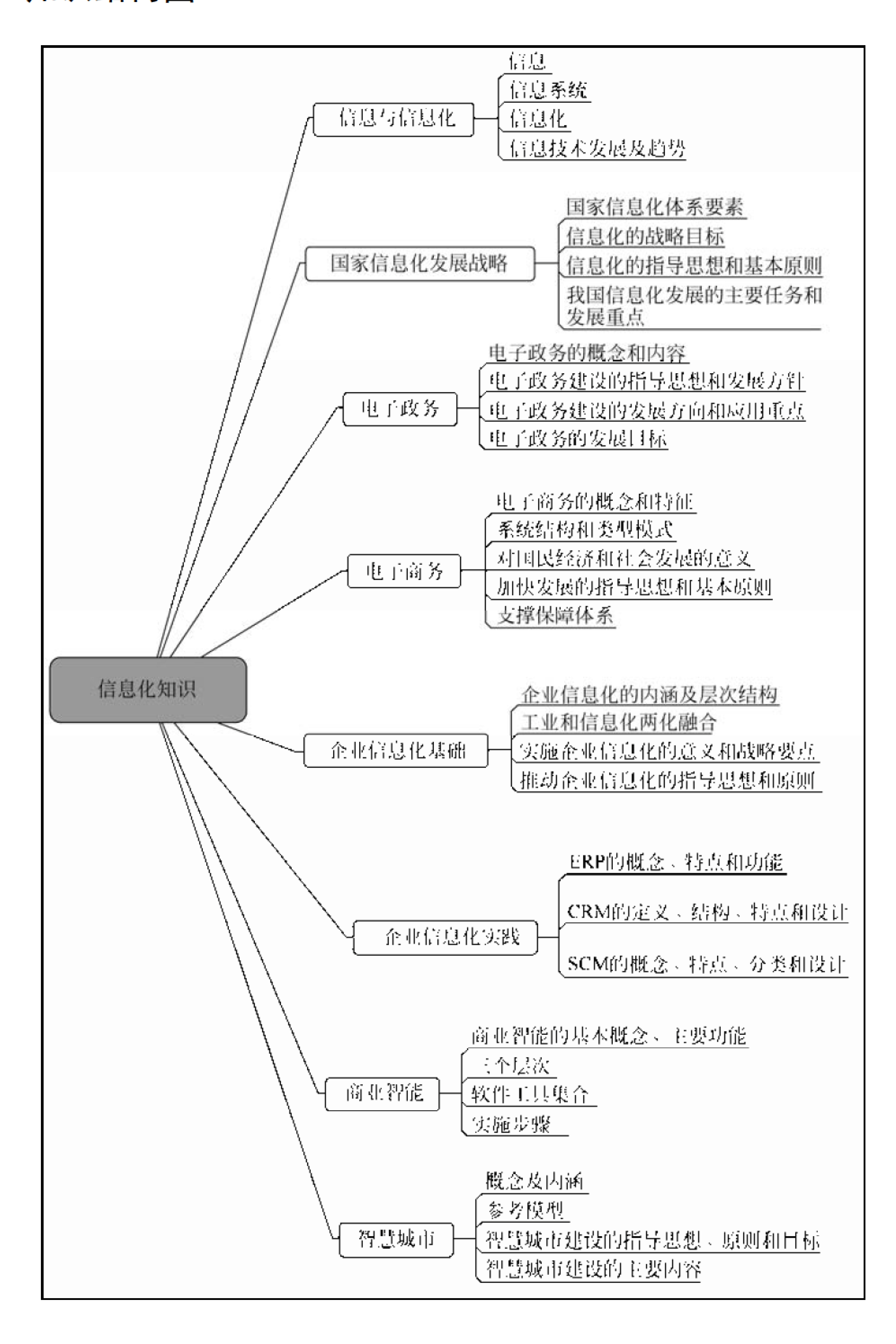
智慧城市

- 智慧城市的概念及内涵
- 智慧城市的参考模型
- 我国智慧城市建设的指导思想、原则和目标
- 智慧城市建设的主要内容

根据考试大纲及历年考试情况分析，本章重点知识包括：

- 信息和信息化的概念及理解
- 国家信息化六要素及其相互关系
- 国家信息化战略目标
- 电子政务的概念理解及四种模式（G2G、G2B、G2C、G2E）
- 电子政务的指导思想和发展方针
- 电子商务的概念特征理解
- 电子商务系统结构图
- 电子商务的四种模式（B2B、B2C、C2C、O2O）
- 电子商务的支撑保障体系
- 企业信息化的定义及四层结构
- 企业信息化的两化融合
- 企业信息化应遵循的原则
- 企业信息化实践中 ERP、CRM 和 SCM 的相关内容
- 商业智能（BI）的组成
- BI 的四个主要功能和三个层次
- BI 的软件工具集合
- 智慧城市的概念理解
- 智慧城市的参考模型及主要内容

1.2　知识结构图


信息化知识
信息与信息化
信息
信息系统
信息化
信息技术发展及趋势
国家信息化发展战略
国家信息化体系要素
信息化的战略目标
信息化的指导思想和基本原则
我国信息化发展的主要任务和发展重点
电子政务
电子政务的概念和内容
电子政务建设的指导思想和发展方针
电子政务建设的发展方向和应用重点
电子政务的发展目标
电子商务
电子商务的概念和特征
系统结构和类型模式
对国民经济和社会发展的意义
加快发展的指导思想和基本原则
支撑保障体系
企业信息化基础
企业信息化的内涵及层次结构
工业和信息化两化融合
实施企业信息化的意义和战略要点
推动企业信息化的指导思想和原则
企业信息化实践
ERP的概念、特点和功能
CRM的定义、结构、特点和设计
SCM的概念、特点、分类和设计
商业智能
商业智能的基本概念、主要功能
三个层次
软件工具集合
实施步骤
智慧城市
概念及内涵
参考模型
智慧城市建设的指导思想、原则和目标
智慧城市建设的主要内容

1.3 要点详解

1.3.1 信息与信息化

1．信息

1）信息的概念

信息是客观事物状态和运动特征的一种普遍形式，客观世界中大量地存在、产生和传递着以这些方式表示出来的各种各样的信息。

在对信息的不同理解和表述中，有代表性的有以下几种说法：

- 信息就是信息，既不是物质也不是能量（控制论的创始人维纳）。这个论述第一次把信息与物质和能量相提并论。
- 信息就是能够用来消除不确定性的东西（信息论的奠基者香农）。这个论述第一次阐明了信息的功能和用途。
- 信息是事先不知道的报道。
- 信息是事物普遍联系的方式（哲学界说法）。

信息的概念存在两个基本层次，即本体论层次和认识论层次。

- 本体论的信息概念：信息是事物的运动状态和状态变化方式的自我表述。
- 认识论的信息概念：信息是主体对该事物的运动状态以及状态变化的具体描述，包括对于它的“状态和方式”的形式、含义和价值的描述。

认识论信息与本体论信息是相通的，它们共同的核心都是“事物运动的状态和状态变化的方式”。不仅如此，两者之间还可以相互转化，转化的基本条件就是主体因素。引入主体因素，本体论信息就转化为认识信息；去除主体因素，认识论信息就转化为本体论信息。

2）信息的传输模型

信息的传输技术（通常指网络、通信等）是信息技术的核心，信息的传输模型如图 1.1 所示。

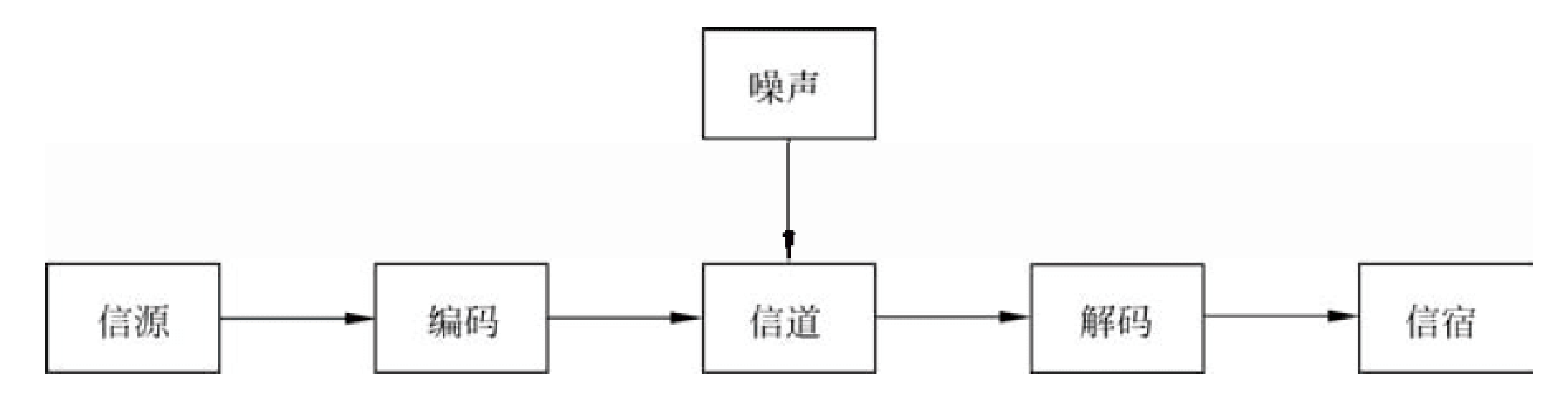


图 1.1 信息传输模型

- 信源：产生信息的实体。
- 信宿：信息的归宿或接受者。
- 信道：传送信息的通道，如 TCP/IP 网络。
- 编码：编码是将源信息按照一种标准转换为一种标准格式内容。
- 解码：解码和编码对应，使用和编码相同的标准将编码内容还原为最初的信息。
- 噪声：噪声可理解为干扰。干扰可来自于信息系统分层结构的任何一层，当噪声携带的信息大到一定程度时，在信道中传输的信息可以被噪声淹没导致传输失败。

3）信息的质量属性

信息的质量属性包括：

- 精确性：指对事物状态描述的精准程度。
- 完整性：指对事物状态描述的全面程度。完整信息应包括所有重要事实。
- 可靠性：指信息的来源、采集方法、传输过程是可以信任的，符合预期的。
- 及时性：指获得信息的时刻与事件发生时刻的间隔长短。
- 经济性：指信息获取、传输带来的成本在可接受范围内。
- 可验证性：指信息的主要质量属性可被证实或被证伪的程度。
- 安全性：指在信息的生命周期中，信息可以被非授权访问的可能性。可能性越低，安全性越高。

2．信息系统

信息系统是用于收集、处理、存储、分发信息的相互关联的组件的集合，其作用在于支持组织的决策与控制。

信息系统包括三项活动，如图 1.2 所示。

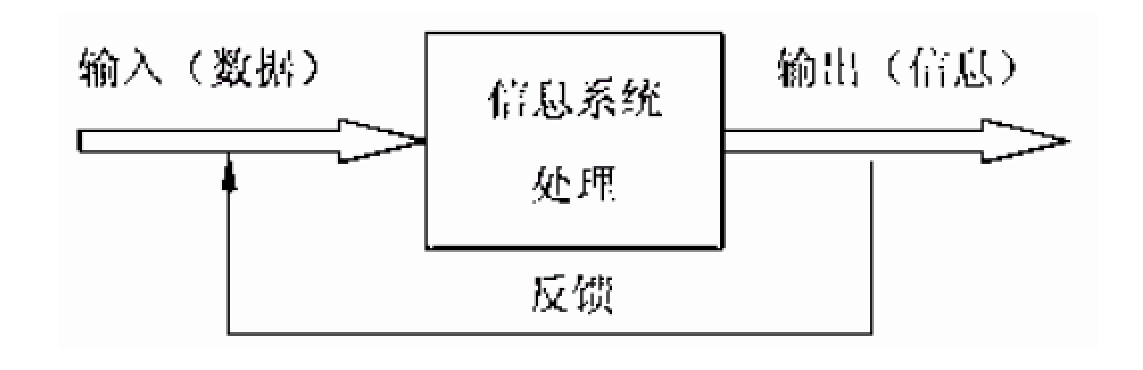


图 1.2　信息系统的三项活动

- 输入活动：从组织或外部环境中获取或收集原始数据。
- 处理活动：将输入的原始数据转换为更有意义的形式。
- 输出活动：将处理后形成的信息传递给人或者需要此信息的活动。

反馈是把输出信息返回到组织内相应成员中，组织成员借助反馈信息来评测或纠正输入阶段的活动。

信息系统的组成包含七大部分：

- 计算机硬件系统。

- 计算机软件系统。
- 数据及存储介质。
- 通信系统。
- 非计算机系统的信息收集、处理设备。
- 规章制度。
- 工作人员。

从用途类型来划分，信息系统一般可分为电子商务系统、事务处理系统、管理信息系统、生产制造系统、电子政务系统和决策支持系统等。

信息系统集成是采用现代管理理论（例如软件工程、项目管理等）作为计划、设计、控制的方法论，将硬件、软件、数据库、网络等部件按照规划的结构和秩序，有机地整合到一个有清晰边界的信息系统中，以达到既定系统目标的过程。

3．信息化

信息化是人类社会发展的一个高级进程，它的核心是通过全体社会成员的共同努力，在经济和社会各个领域充分应用基于现代信息技术的先进社会生产工具（表现为各种信息系统或软硬件产品），创建信息时代社会生产力，推动生产关系和上层建筑的改革（表现为法律、法规、制度、规范、标准、组织结构等），使国家的综合实力、社会的文明素质和人民的生活质量全面提升。

信息化的基本内涵：

- 主体：全体社会成员，包括政府、企业、事业、团体和个人。
- 时域：一个长期的过程。
- 空域：政治、经济、文化、军事和社会的一切领域。
- 手段：基于现代信息技术的先进社会生产工具。
- 途径：创建信息时代的社会生产力，推动社会生产关系及社会上层建筑的改革。
- 目标：使国家的综合实力、社会的文明素质和人民的生活质量全面提升。

信息化从“小”到“大”可分为五个层次：

- 产品信息化：是信息化的基础，一方面指传统产品中越来越多地融合了智能化器件，使产品具有处理信息的能力，另一方面指产品携带了更多的信息，这些信息是数字化的，便于计算机设备识别或由信息系统管理。
- 企业信息化：指企业在产品的设计、开发、管理、经营等多个环节中广泛利用信息技术，辅助生产制造，优化工作流程，管理客户关系，建设企业信息管理系统，培养信息化人才并建设完善信息化管理制度的过程。
- 产业信息化：指农业、工业、交通运输业、生产制造业、服务业等传统产业广泛利用信息技术来完成工艺、产品的信息化，进一步提高生产力水平；建立各种类型的数据库和网络，大力开发和利用信息资源，实现产业内各种资源、要素的优化与重组，从而实现产业的升级。

- 国民经济信息化：指在经济大系统内实现统一的信息大流动，使金融、贸易、投资、计划、通关、营销等组成一个信息大系统，使生产、流通、分配、消费等经济环节通过信息进一步联成一个整体。
- 社会生活信息化：指包括商务、教育、政务、公共服务、交通、日常生活等在内的整个社会体系采用先进的信息技术，融合各种信息网络，大力开发有关人们日常生活的信息服务，丰富人们的物质、精神生活，拓展人们的活动空间，提升人们生活、工作的质量。

4．信息技术发展及趋势

我国在“十三五”规划纲要中，将发展人工智能、移动智能终端、第五代移动通信（5G）、先进传感器等领域，作为新一代信息技术产业的创新重点来发展，拓展新兴产业发展空间。

当前，信息技术发展的总趋势从典型的技术驱动发展模式向应用驱动与技术驱动相结合的模式转变。信息技术发展趋势和新技术应用主要包含以下十个方面：

- 高速度和大容量。
- 集成化和平台化。
- 智能化。
- 虚拟计算。
- 通信技术。
- 遥感和传感技术。
- 移动智能终端。
- 以人为本。
- 信息安全。
- 两化融合。

1.3.2　国家信息化发展战略

1．国家信息化体系要素

国家信息化体系包括信息技术应用、信息资源、信息网络、信息技术和产业、信息化人才、信息化政策法规和标准规范六个要素，这六个要素的关系如图 1.3 所示。

国家信息化体系六要素关系解释如下：

- 信息技术应用：指把信息技术广泛应用于经济和社会各个领域。它是六要素中的龙头，向其他五个要素提出需求，其他五个要素又反过来支持信息技术应用。
- 信息资源：信息资源的开发和利用是国家信息化的核心任务，其程度是衡量国家信息化水平的一个重要标志。信息资源在满足信息技术应用提出的需求的同时，对其他四个要素提出需求。
- 信息网络：是信息资源开发利用和信息技术应用的基础，是信息传输、交换和共享的必要手段。信息网络在满足信息技术应用和信息资源分布处理所需的传输与通信功能的同时，对其他三个要素提出需求。

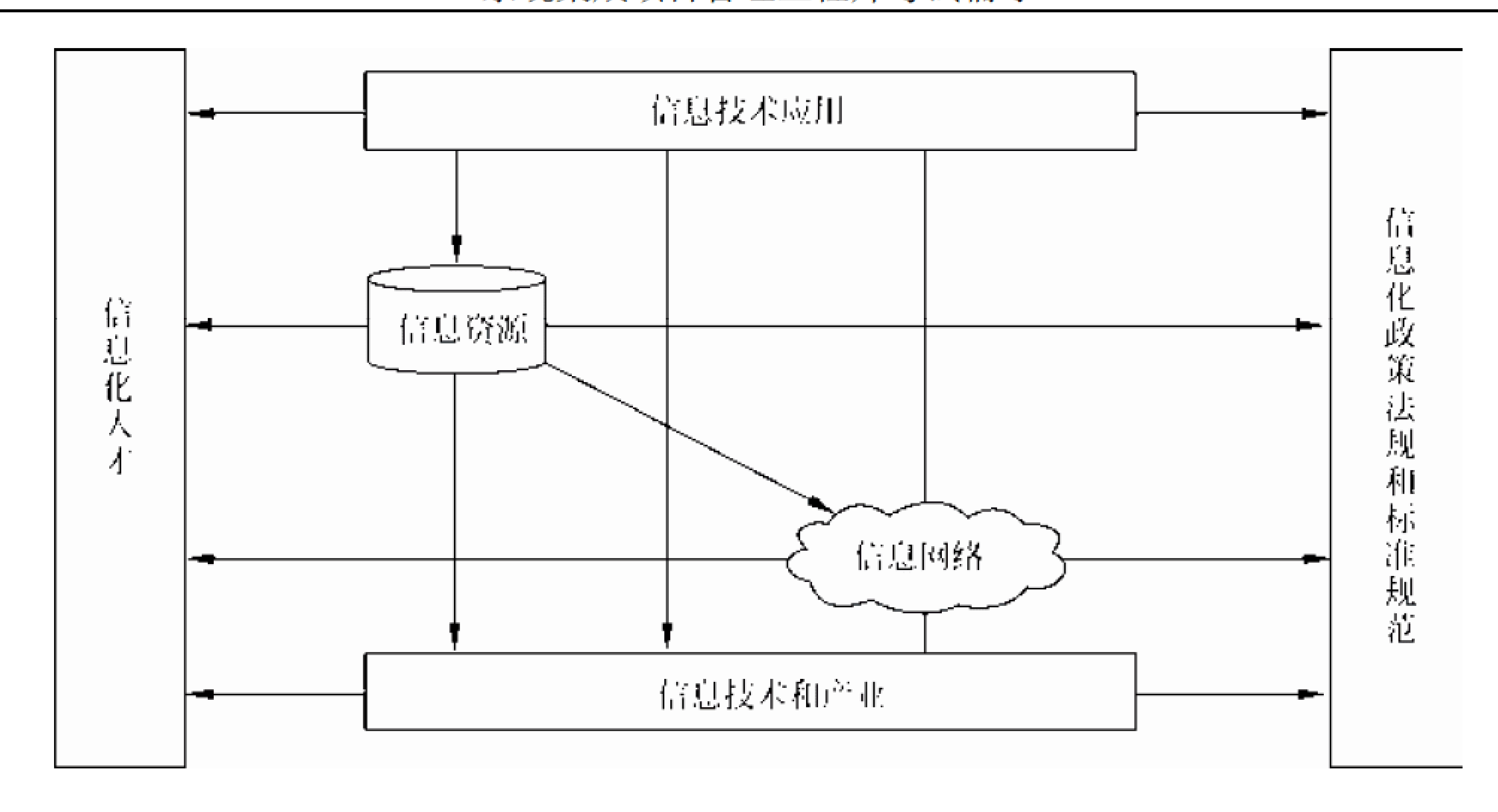


图 1.3　国家信息化体系六要素

- 信息技术和产业：是我国进行信息化建设的基础。必须大力发展自主的信息产业，才能满足信息技术应用、信息资源开发利用和信息网络建设的需求。
- 信息化人才：是国家信息化的成功之本，对其他各要素的发展速度和质量有着决定性的影响，是信息化建设的关键。
- 信息化政策法规和标准规范：用于规范和协调信息化体系各要素之间的关系，是国家信息化快速、持续、有序、健康发展的根本保障。

2．国家信息化战略目标

根据《2006—2020 年国家信息化发展战略》，2006—2020 年，我国信息化发展的战略目标是：综合信息基础设施基本普及，信息技术自主创新能力显著增强，信息产业结构全面优化，国家信息安全保障水平大幅提高，国民经济和社会信息化取得明显成效，新型工业化发展模式初步确立，国家信息化发展的制度环境和政策体系基本完善，国民信息技术应用能力显著提高，为迈向信息社会奠定坚实的基础。

具体目标包括：

- 促进经济增长方式的根本转变。
- 实现信息技术自主创新、信息产业发展的跨越。
- 提升网络普及水平、信息资源开发利用水平和信息安全保障水平。
- 增强政府公共服务能力、社会主义先进文化传播能力、中国特色的军事变革能力和国民信息技术应用能力。

3．国家信息化指导思想和基本原则

我国信息化发展的指导思想是：以邓小平理论和“三个代表”重要思想和科学发展观为指导，把加快信息化建设作为促进发展方式转变的重要途径，把扩大信息技术应用作为构建现代产业体系的重大举措，把提高信息服务能力作为保障和改善民生的有力支撑。加

强统筹规划，坚持科学发展，以企业为主体，以市场为导向，积极推进下一代信息基础设施建设，推动信息化和工业化深度融合，着力突破技术和产业瓶颈，切实增强信息安全保障能力，大幅提升信息化水平，为促进经济社会持续发展作出贡献。

信息化基本原则为：

- 统筹发展，有序推进。
- 需求牵引，市场导向。
- 完善机制，创新驱动。
- 加强管理，保障安全。

4．我国信息化发展的主要任务和发展重点

- 促进工业领域信息化深度应用。
- 加快推进服务业信息化。
- 积极提高中小企业信息化应用水平。
- 协力推进农业农村信息化。
- 全面深化电子政务应用。
- 稳步提高社会事业信息化水平。
- 统筹城镇化与信息化互动发展。
- 加强信息资源开发利用。
- 构建下一代国家综合信息基础设施。
- 促进重要领域基础设施智能化改造升级。
- 着力提高国民信息能力。
- 加强网络与信息安全保障体系建设。

1.3.3　电子政务

1．电子政务的概念和内容

电子政务的概念：指政府机构在其管理和服务职能中运用现代信息技术，实现政府组织结构和工作流程的重组优化，超越时间、空间和部门分隔的制约，建成一个精简、高效、廉洁、公平的政府运作模式。

电子政务涵盖的部门除了政府外，还明确包括了党委、人大、政府、政协、法院、检察院系统各级政务部门等。

电子政务主要包括以下几个方面的内容：

- 政府间的电子政务（G2G）。
- 政府对企业的电子政务（G2B）。
- 政府对公众的电子政务（G2C）。
- 政府对公务员的电子政务（G2E）。

当然，政府部门的内部网络除支持政府内部业务之外，更是电子政务的网络基础。

2．电子政务建设的指导思想和发展方针

我国电子政务建设的指导思想是：以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导，深入贯彻落实科学发展观，紧紧围绕全面建设小康社会的总目标，以电子政务科学发展为主题，以深化应用和注重成效为主线，转变电子政务发展方式，充分发挥电子政务应用成效，服务经济结构战略性调整，服务保障和改善民生，服务加强和创新社会管理，促进服务型政府、责任政府、法治政府和廉洁政府建设，走一条立足国情、讲求实效、面向未来的电子政务发展道路。

我国电子政务建设的发展方针有：

- 必须坚持将科学发展观贯穿于电子政务发展全过程。
- 必须坚持把以人为本和构建和谐社会作为电子政务发展的出发点和落脚点。
- 必须坚持把深化应用和突出成效作为电子政务发展的根本要求。
- 必须坚持创新发展和加强管理的有机统一。

3．电子政务建设的发展方向和应用重点

电子政务建设的发展方向和应用重点包括：

- 加快推动重要政务应用发展
  - 推进业务应用协同发展。
  - 推进部门业务应用发展。
  - 强化政府网站应用服务。
- 加强保障和改善民生应用
  - 深化保障和改善民生应用。
  - 加强县级政府和基层政务服务应用。
- 加强创新社会管理应用
  - 深化社会管理应用。
  - 促进城镇社会管理创新。
- 强化政务信息资源开发利用
  - 建设高质量政务信息资源。
  - 加强政务信息资源管理。
  - 大力推动信息共享和政务信息资源社会化利用。
- 建设完善电子政务公共平台
  - 完善以云计算为基础的电子政务公共平台顶层设计。
  - 全面提升电子政务技术服务能力。
  - 制定电子政务云计算标准规范。
  - 鼓励向云计算模式迁移。
- 提高政府信息系统的信息安全保障能力
  - 建设完善信息安全保障体系。

➢ 制定电子政务安全可靠的标准规范。
➢ 进一步加强政府信息系统安全管理。

4．电子政务发展目标

《国家电子政务“十二五”规划》中指出，电子政务的发展目标为：

- 电子政务统筹协调发展不断深化。
- 应用发展取得重大进展。
- 政府公共服务和管理应用成效明显。
- 电子政务信息共享和业务协同取得重大突破。
- 电子政务技术服务能力明显加强。
- 电子政务信息安全保障能力持续提升。

1.3.4　电子商务

1．电子商务的概念

电子商务至今尚无统一定义，根据电子商务的发展历程，其概念可分为原始电子商务和现代电子商务。

- 原始电子商务的概念

原始电子商务指使用电子信息技术工具进行商务活动。凡使用了诸如电报、电话、广播、电视、传真以及计算机和计算机网络等手段、工具和技术进行的商务活动，都可以称之为电子商务。

- 现代电子商务的概念

现代电子商务通常指在网络环境下，买卖双方不需见面，实现线上交易、在线支付（或货到付款）、智能配送以及相关综合服务的一切活动，是完全创新的或在一定程度上模拟传统商务流程的一种以信息化手段应用为典型特征的商业运营模式。

电子数据交换（EDI）是连接原始电子商务和现代电子商务的纽带。

2．电子商务的特征

电子商务本质上是依靠信息技术，将贸易（交易）中涉及的信息流、资金流、物流、服务评价管理、售后管理、客户管理等整合在网络上的业务集合。电子商务应具有以下基本特征：

- 普遍性：电子商务作为一种新型的交易方式，将生产企业、流通企业、消费者以及金融企业和监管者集成到了数字化的网络环境中。
- 便利性：参与电子商务的各方不受地域、环境、交易时间的限制，能以非常简洁的方式完成传统上较为繁杂的商务活动。
- 整体性：电子商务能够规范事务处理的工作流程，将人工操作和电子信息处理集成为一个不可分割的整体，保证交易过程的规范和严谨。
- 安全性：电子商务必须采取诸如加密、身份认证、防入侵、数字签名、防病毒等技

术手段来确保交易活动的安全性。

- 协调性：商务活动本身是一种磋商、协调的过程，客户与企业之间、企业与企业之间、客户与金融服务部门之间、企业与金融服务部门之间、企业与配送部门之间等需要有序协作，共同配合完成交易。

3．电子商务系统结构

电子商务的系统结构如图 1.4 所示，它不仅包括信息技术，还包括交易规则、法律法规和各种技术规范。

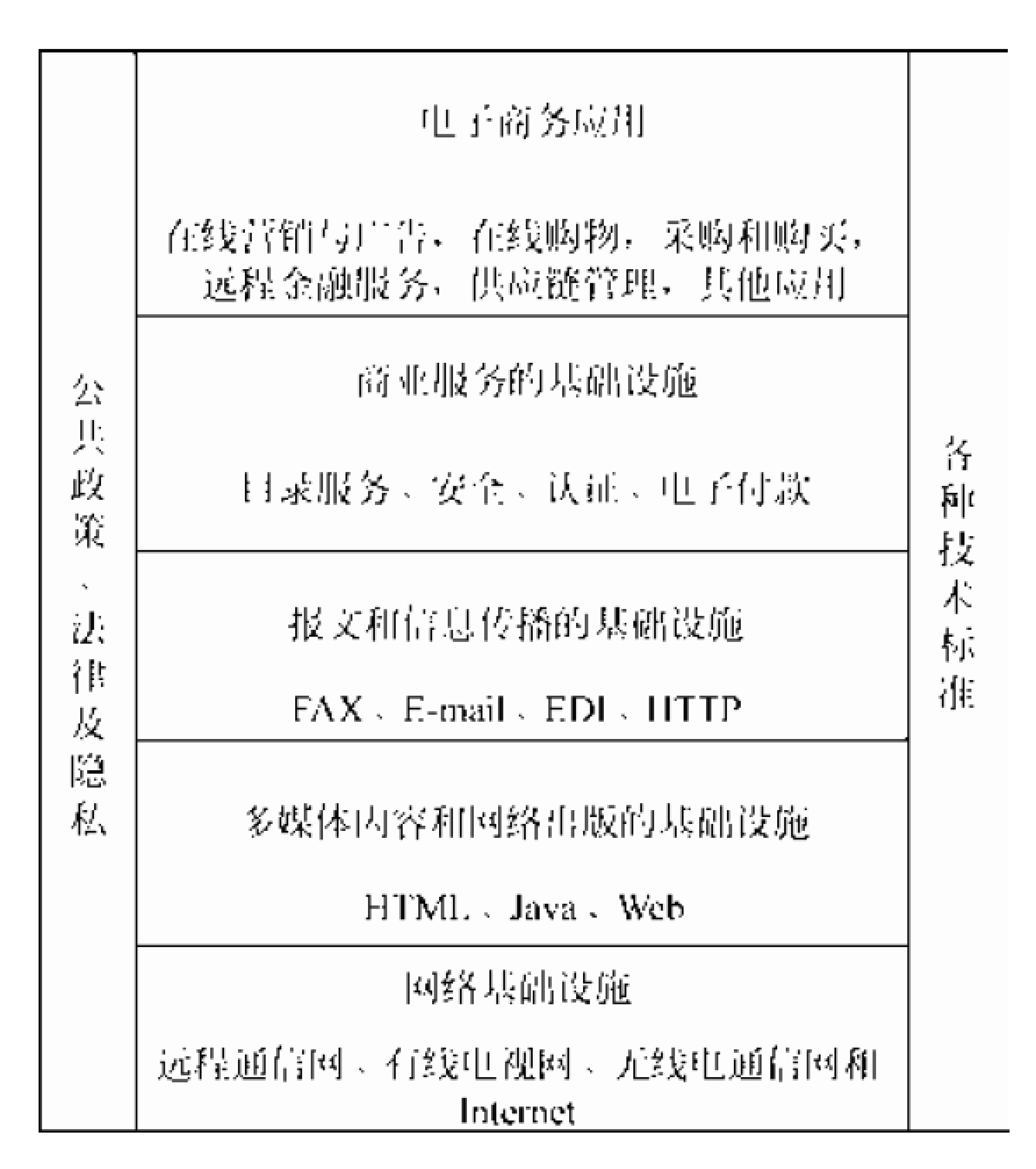


图 1.4　电子商务系统结构

电子商务应用建立在各种基础设施之上，这些基础设施包括：网络基础设施、多媒体内容和网络出版的基础设施、报文和信息传播的基础设施以及商业服务的基础设施。同时，技术标准、政策、法律法规等是电子商务的重要保障和应用环境。

4．电子商务的类型模式

电子商务按照依托网络类型来划分，可分为：

- EDI（电子数据交换）商务。
- Internet（互联网）商务。
- Intranet（企业内部网）商务。
- Extranet（企业外部网）商务。

电子商务按照交易的内容来划分，可分为：

- 直接电子商务：向客户提供无形商品和各种服务，如电子书、软件等，这些产品和

服务可以直接通过网络向客户交付。

- 间接电子商务：向客户提供实体商品及有关服务。由于要求在广泛地域和严格时限内送达，一般会将商品和服务交由现代物流配送公司和专业服务机构去完成配送工作。

按照交易对象，电子商务模式包括：

- B2B（Business to Business）模式：企业和企业之间通过互联网进行产品、服务及信息的交换，其发展经过了电子数据交换（EDI）、基本的电子商务（Basic e-commerce）、电子交易集市和协同商务 4 个阶段。阿里巴巴是典型的 B2B 企业。
- B2C（Business to Customer）模式：企业和消费者个人之间的电子商务，一般以零售业为主。京东、当当等是典型的 B2C 企业。
- C2C（Customer to Customer）模式：消费者和消费者之间通过电子商务交易平台进行交易的一种商务模式。淘宝、易趣等是典型的 C2C 企业。

区别于以上三种传统电子商务模式的一种电子商务模式为 O2O 模式。

O2O（Online to Offline）模式：电子商务和线下实体店有机结合向消费者提供商品和服务的模式，是线上购买线下的产品和服务，实体店提货或者享受服务。O2O 平台在网上把线下实体店的团购、优惠信息推送给互联网用户，从而将这些用户转换为实体店的线下客户。借助 O2O，企业能够迅速促进门店的销售，特别适合餐饮、院线、会所等服务类连锁企业，并且通过网络能迅速掌握消费者的最新反馈，进行个性化服务和获取高粘度重复消费。

5. 电子商务对国民经济和社会发展的意义和作用

电子商务对国民经济和社会发展有重要意义和积极作用，具体表现在：

- 推动国民经济增长方式转变。
- 迎接经济全球化的机遇和挑战。
- 促进社会主义市场经济体制走向完善。

6. 加快电子商务发展的指导思想和基本原则

加快电子商务发展的指导思想为：按照科学发展观的要求，紧紧围绕转变经济增长方式、提高综合竞争力的中心任务，实行体制创新，着力营造电子商务发展的良好环境，积极推进企业信息化建设，推广电子商务应用，加速国民经济和社会信息化进程，实施跨越式发展战略，走中国特色的电子商务发展道路。

加快电子商务发展的基本原则包括：

- 企业主体，政府推动。
- 统筹兼顾，虚实结合。
- 着力创新，注重实效。
- 规范发展，保障安全。

7．电子商务发展的支撑保障体系

建立和完善电子商务发展的支撑保障体系包括：

- 法律法规体系。
- 标准规范体系。
- 安全认证体系。
- 信用体系。
- 在线支付体系。
- 现代物流体系。
- 技术装备体系。
- 服务体系。
- 运行监控体系。

1.3.5 企业信息化基础

企业信息化指用现代信息技术来实现企业经营战略、行为规范和业务流程。企业信息化是产业升级转型的重要举措之一，而以“两化深度融合”“智能制造”“互联网+”为特点的产业信息化是未来企业信息化继续发展的方向。

1．企业信息化的内涵及层次结构

企业信息化是指在企业作业、管理、决策的各个层面，科学计算、过程控制、事务处理、经营管理的各个领域，引进和使用现代信息技术，全面改革管理体制和机制，从而大幅度提高企业工作效率、市场竞争能力和经济效益。

企业信息化结构分为四层：

- 产品（服务）层。
- 作业层。
- 管理层。
- 决策层。

2．工业和信息化两化融合

两化融合是指电子信息技术广泛应用到工业生产的各个环节，信息化成为工业企业经营管理的常规手段。信息化进程和工业化进程不再相互独立进行，不再是单方的带动和促进关系，而是两者在技术、产品、管理等各个层面相互交融，彼此不可分割，并催生工业电子、工业软件、工业信息服务业等新产业。两化融合是工业化和信息化发展到一定阶段的必然产物。

“两化融合”的含义如下：

- 指信息化与工业化发展战略的融合，即信息化发展战略与工业化发展战略要协调一

致，信息化发展模式与工业化发展模式要高度匹配，信息化规划与工业化发展规划要密切配合。

- 指信息资源与材料、能源等工业资源的融合，能极大节约材料、能源等不可再生资源。
- 指虚拟经济与工业实体经济融合，孕育新一代经济的产生，极大地促进信息经济、知识经济的形成与发展。
- 指信息技术与工业技术、IT 设备与工业装备的融合，产生新的科技成果，形成新的生产力。

发达国家在 100 年前已完成工业化，其企业信息化也已经达到较高水平，而我国企业信息化技术的应用总体上处于起步阶段，在产品设计、制造以及组织管理上与发达国家存在着很大的差距。但是，我们不能等工业化完成后才开始信息化或停下工业化只搞信息化，而应该抓住网络革命的机遇，通过信息化促进工业化，通过工业化为信息化打基础，走信息化和工业化并举、融合、互动、互相促进、共同发展之路。

我国的企业信息化经历了产品信息化、生产信息化、流程信息化、管理信息化、决策信息化、商务信息化等过程，而实施两化深度融合是企业落实《中国制造 2025》战略规划的重要途径。

3．实施企业信息化的意义

大力推进企业信息化，对于我国信息化建设，促进“十三五”期间国民经济发展，都具有十分重要的现实意义和历史意义，具体表现为：

- 有利于形成现代企业制度和在 WTO 形势下提高企业竞争力。
- 有利于形成规模生产和供应链的完善。
- 有利于企业面向市场和更好地服务于市场。
- 有利于加速工业化进程。
- 加快工业转型升级。

4．企业信息化发展的战略要点

我国企业信息化发展的战略要点为：

- 以信息化带动工业化。
- 信息化与企业业务全过程的融合和渗透。
- 信息产业发展与企业信息化良性互动。
- 充分发挥政府的引导作用。
- 高度重视信息安全。
- 企业信息化与企业的改组改造和形成现代化企业制度有机结合。
- “因地制宜”推进企业信息化。

5．推进企业信息化的指导思想和原则

推进企业信息化的指导思想为政府推动、统筹规划、企业行为、政策支持、分步实施。以信息资源的开发利用和提高信息资源共享程度为重点，以重点企业信息化示范工程为龙头，扩大信息技术在企业经营中的应用和服务，提高企业管理水平和增强竞争实力。

推进企业信息化应遵循以下原则：

- 效益原则。
- “一把手”原则。
- 中长期和短期建设相结合原则。
- 规范化和标准化原则。
- 以人为本的原则。

1.3.6 企业信息化实践

1．企业资源计划（ERP）

1）ERP 系统的概念

一般来说，ERP（Enterprise Resource Planning）是一个以财务会计为核心的信息系统，用来识别和规划企业资源，对采购、生产、成本、库存、销售、运输、财务和人力资源等进行规划和优化，从而达到最佳资源组合，使企业利润最大化。

从计算机技术角度来看，ERP 系统是一种软件工具，是一套复杂的信息管理系统。ERP 系统综合运用数据库、面向对象、图形用户界面（GUI）和网络通信等计算机技术，实现系统化的企业管理。

典型的 ERP 系统一般包括系统管理、生产数据管理、生产计划管理、作业计划管理、车间管理、质量管理、动力管理、总账管理、应收账管理、固定资产管理、工资管理、现金管理、成本核算、采购管理、销售管理、库存管理、分销管理、设备管理、人力资源、办公自动化、领导查询、运输管理、工程管理、档案管理等基本功能模块。企业可以根据自身情况灵活地选择和集成这些模块，提高管理和运营效率。

2）ERP 系统的特点

ERP 系统的特点包括：

- ERP 是统一的集成系统。统一性突出表现在系统使用一个集中的数据库、数据仓库，每个子系统都在这个中心数据库上运行。
- ERP 是面向业务流程的系统。企业实施 ERP 系统，不是简单地通过计算机技术将企业现行业务流程固化，而是要按照建成现代化企业的目标将企业现行业务流程优化重组，并且让 ERP 系统支持优化重组了的业务流程，从而达到提高管理水平和运营效率的目的。
- ERP 是模块化可配置的。ERP 厂商的通常做法是开发一些通用的基本模块以支持

诸多企业的大致相同的基本业务；再分别开发针对企业的不同需求的个性化定制软件模块，然后根据企业的实际需求，将所选择的通用模块和定制模块进行组合，构造适合本企业需要的 ERP 系统。

- ERP 是开放的系统。ERP 系统可将企业的外部相关信息，如供应链管理和电子商务等方面的信息纳入其处理范围中。

3）ERP 系统的功能

ERP 系统的功能有：

- 财会管理：包括会计核算和财务管理。
- 生产控制管理：包括主生产计划、物料需求计划、能力需求计划、车间控制、制造标准。
- 物流管理：包括销售管理、库存控制和采购管理。
- 人力资源管理：包括人力资源规划的辅助决策、招聘管理、工资核算、工时管理和差旅核算。

2．客户关系管理（CRM）

1）CRM 的定义

CRM 定义的三个要点如下：

- 客户（Customer）：指企业产品或者服务所面对的对象。按客户和企业的关系，可以把客户划分为现有客户和潜在客户；按客户与企业合作时间的长短，可以把客户分为新客户和老客户。
- 关系（Relationship）：指企业和客户之间的联系，包括企业行为对客户产生的影响以及客户对企业的满意度和信任度等。
- 管理（Management）：管理的对象是客户与企业之间的双向关系，使得这种关系可以最大程度地帮助企业实现其所确定的经营目标。

CRM 的定义为：CRM 系统是基于方法学、软件和互联网的，以有组织的方式帮助企业管理客户关系的信息系统。

CRM 所涵盖的要素主要有：

- CRM 以信息技术为手段，但 CRM 绝不仅仅是某种信息技术的应用，它更是一种以客户为中心的商业策略；企业的经营是以客户为中心，而不是传统的以产品或以市场为中心。
- CRM 在注重提供客户满意度的同时，一定要把帮助企业提高获取利润的能力作为重要指标。
- CRM 的实施要求企业对其业务功能进行重新设计，并对工作流程进行重组，将业务的中心转移到客户，同时要针对不同的客户群体有重点地采取不同的策略。

2）CRM 的体系结构

CRM 三角模型如图 1.5 所示。

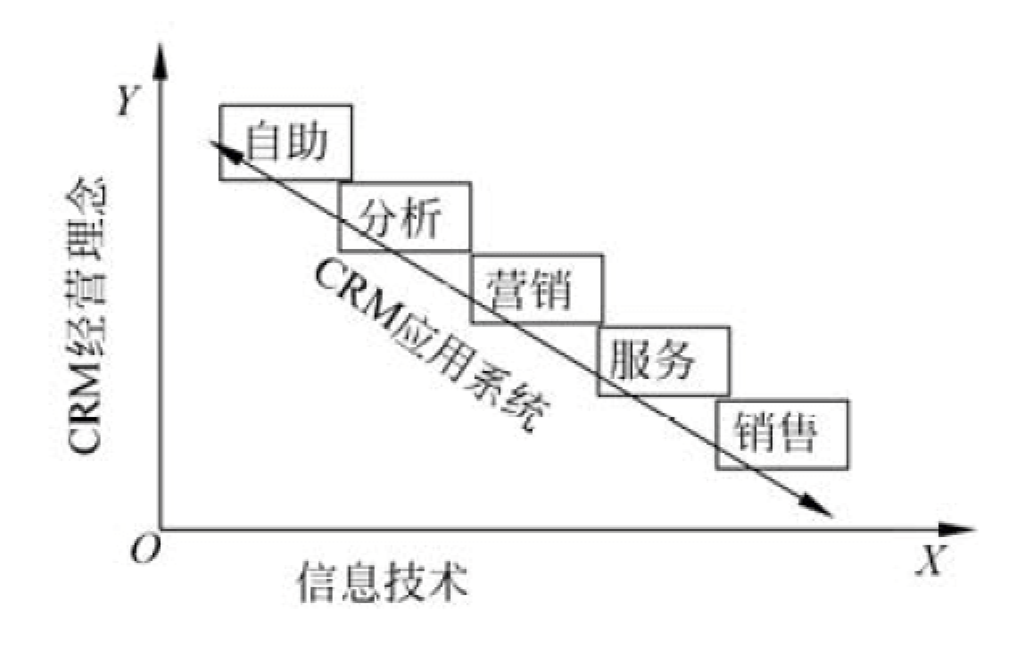


图 1.5 CRM 三角模型

该模型由信息技术、CRM 应用系统以及 CRM 经营理念三条边组成，很大程度上反映了三者之间紧密联系的关系。

- 信息技术（横轴）：是 CRM 体系结构的基础，它构成了 CRM 的基本框架。
- CRM 应用系统（斜边）：是利用信息技术，结合 CRM 理念和宗旨开发出来的，是前两者的结合。
- CRM 经营理念（纵轴）：是 CRM 体系结构的主导。

CRM 系统的体系结构如图 1.6 所示。

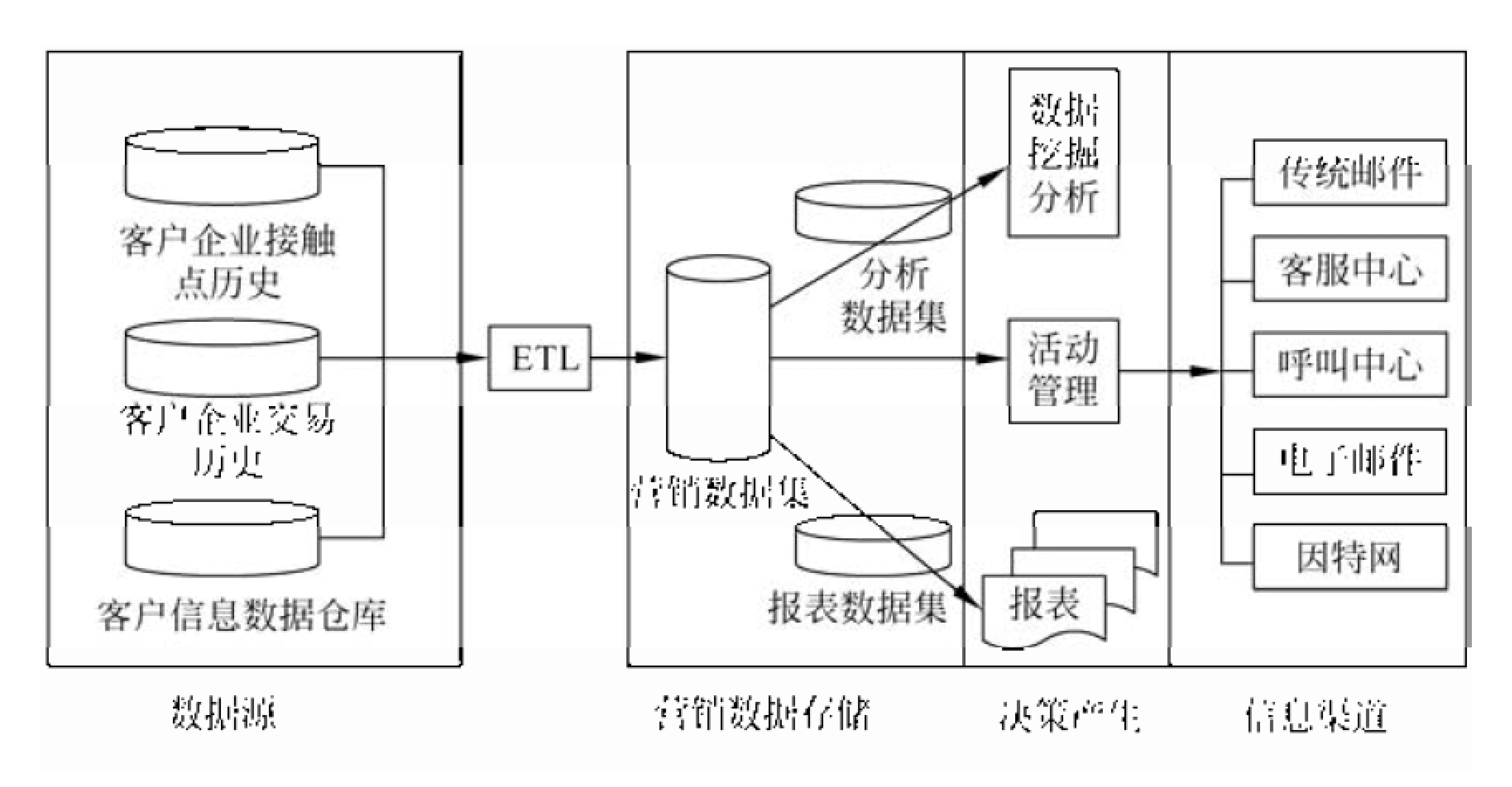


图 1.6 典型 CRM 体系结构

CRM 系统具有以下特点：

- 有一个统一的以客户为中心的数据库。
- 具有整合各种客户联系渠道的能力。
- 能够提供销售、客户服务和营销三个业务的自动化工具，并在这三者之间实现通信接口，使其中一项业务模块的事件可触发另外一项业务模块的响应。

- 具备从大量数据中提取有用信息的能力，即系统必须能实现基本的数据挖掘模块，从而使其具有一定的商业智能。
- 具有良好的可扩展性和可复用性。

3）CRM 应用设计

客户数据分类如下。

- 描述性数据：是客户的基本信息，如个人客户的姓名、年龄等，企业客户的名称、法人、联系人等。
- 促销性数据：体现企业曾经为客户提供的产品和服务的历史数据，主要包括用户产品使用情况调查的数据、促销活动记录数据、客服人员的建议数据和广告数据等。
- 交易性数据：反映客户对企业做出的回馈的数据，包括历史购买记录、投诉数据、请求提供咨询及其他服务的相关数据、客户建议数据等。

获取客户数据的主要方式如下：

- 客户通过诸如电子邮件、电话和传真等多种方式向企业提供数据。
- 企业可通过分布在企业内部的各个部门、员工以及 ERP 系统等渠道获得促销性和交易性数据。
- 社会大环境也是企业获取客户信息的一个来源，例如各种媒体对客户的相关报道，客户关系网向企业提供的数据等。

CRM 应用设计特点有：

- 可伸缩性。
- 可移植性。

CRM 应用功能模块需包括：

- 自动化的销售：销售自动化主要面向的对象是销售人员和销售管理人员。
- 自动化的市场营销：面向的对象主要是市场营销人员，这些人员主要包括参与电话直销、邮件直销、各种促销活动策划和实施的工作和管理人员。
- 自动化的客户服务：客户服务主要包括售前服务、现场服务和售后服务。

4）CRM 与数据挖掘

数据挖掘的直接对象一般包括关系数据库、数据仓库、事务数据库以及一些新型的高级数据库。

数据挖掘的任务包括两项：

- 描述：挖掘出数据中的一般特性。
- 分类和预测：分类的主要方法有分类规则、判定树、数学公式和神经网络等，预测的主要方法有线性回归、非线性回归、最小二乘法、神经网络等。

数据挖掘在客户关系管理中的作用有：

- 数据挖掘可以辅助销售人员展开推销。
- 数据挖掘可以增加客户在生命周期中的价值。

3．供应链管理（SCM）

1）供应链和供应链管理

供应链的现代概念有如下三个要点：

- 关于核心企业：供应链系统中都会有一个企业在系统中处于核心地位，对网链中的信息流、资金流和物流的调度等工作起协调中心的作用，被称为核心企业。
- 关于战略伙伴关系：供应链上的各个企业都注重建立供应链中的战略伙伴关系。
- 关于增值链：供应链也是一条增值链，在整个供应链过程中物料会增加价值，给相关企业带来收益。

供应链是一个范围很大的企业结构模式，包含了所有参与的节点企业，从原材料开始，经过各个环节，直到最终产品。

供应链是一个网链结构，由围绕在核心企业周围的，以各种关系联系起来的供应商和用户组成。每个企业都是一个节点，节点企业之间是一种需求与供应关系。供应链的特征主要有：

- 交叉性。
- 动态性。
- 存在核心企业。
- 复杂性。
- 面向用户。

供应链管理（Supply Chain Management）是一种集成的管理思想和方法，是在满足服务水平要求的同时，为了使系统成本达到最低而采用的将供应商、制造商、仓库和商店有效地组合成一体来生产商品，有效地控制和管理各种信息流、资金流和物流，并把正确数量的商品在正确的时间配送到正确的地点的一套管理方法。

供应链管理的特点有：

- 以客户为中心。
- 集成化管理。
- 扩展性管理。
- 合作管理。
- 多层次管理。

供应链管理的分类包括：

- 根据供应链管理的对象分为企业供应链、产品供应链、基于供应链契约的供应链。
- 根据网状结构特点分为 V 型供应链（发散型的供应链网）、A 型供应链（会聚型的

供应链网）、T 型供应链。

- 根据产品类别分为功能型供应链、创新型供应链。

2）供应链管理的设计

供应链系统设计的原则包括：

- 自顶向下和自底向上相结合的设计原则。
- 简洁性原则。
- 取长补短原则。
- 动态性原则。
- 合作性原则。
- 创新性原则。
- 战略性原则。

目前常见的供应链设计策略主要有：

- 基于产品的供应链设计策略。
- 基于成本核算的供应链设计策略。
- 基于多代理的集成供应链设计策略。

基于产品的供应链设计步骤如下：

（1）分析市场需求和竞争环境。

（2）总体分析企业现状。

（3）针对存在的问题提出供应链设计项目，论证其必要性和可行性。

（4）分析供应链的构成。

（5）分析评价供应链设计的技术可行性。

（6）设计供应链。

（7）检验供应链。

供应链设计中需要注意的要点有：

- 注意供应链的整体性。
- 注意供应链具有相关性。
- 注意供应链的结构性和有序性。
- 注意供应链的动态性。
- 注意供应链具有一定的环境适应性。

3）敏捷供应链管理

敏捷供应链区别于一般供应链系统的特点有：

- 支持供应链中跨企业的生产方式的快速重组，有助于促进企业间的合作和合作的优化，从而实现对市场变化的快速响应，对市场需求的快速理解，对新产品或服务的

快速研发、生产和供应。

- 不仅支持企业内信息系统的调整、重构和信息共享，而且支持供应链中跨企业信息系统的集成、调整、重构和信息共享。
- 各个企业能根据敏捷化要求方便地进行组织、管理的调整和企业生产模式的转变。

敏捷供应链系统的体系结构以基本功能体为核心，辅助以各种工具。通过应用这些工具方便地对系统进行配置，从而实现系统的快速动态可重构性、快速适应性和敏捷性。

1.3.7 商业智能

1．商业智能的基本概念

商业智能（Business Intelligence，BI）通常被理解为将组织中现有的数据转化为知识，帮助组织作出明智的业务经营决策。其数据包括来自组织业务系统的订单、库存、交易账目、客户和供应商等方面的数据，来自组织所处行业和竞争对手的数据以及来自组织所处的其他外部环境中的各种数据。

商业智能一般由数据仓库、联机分析处理（OLAP）、数据挖掘、数据备份和恢复等部分组成。

商业智能的关键是从来自组织的许多不同的运作系统的数据中提取出有用的数据并进行清理，以保证数据的正确性，然后经过抽取（Extraction）、转换（Transformation）和装载（Load），即 ETL 过程，合并到一个组织级的数据仓库里，从而得到组织数据的一个全局视图。在此基础上利用合适的查询和分析工具、数据挖掘工具、OLAP 工具等对其进行分析和处理（这时信息变为辅助决策的知识），最后将知识呈现给管理者，为管理者的决策过程提供支持。

2．商业智能的主要功能

商业智能系统应具有的主要功能有：

- 数据仓库：高效的数据存储和访问方式。提供结构化和非结构化的数据存储，容量大，运行稳定，维护成本低，支持元数据管理，支持多种结构，如中心式数据仓库和分布式数据仓库等。存储介质能够支持近线式和二级存储器，能够很好地支持容灾和备份方案。
- 数据 ETL：支持多平台、多数据存储格式的数据组织，要求能自动地根据描述或者规则进行数据查找和理解。减少海量、复杂数据与全局决策数据之间的差距，帮助形成支撑决策要求的参考内容。
- 数据统计输出（报表）：能快速地完成数据统计的设计和展示。
- 分析功能：可以通过业务规则形成分析内容，并且展示样式丰富，具有一定的交互

要求，例如预警或趋势分析等。

3．商业智能的三个层次

商业智能的实现有三个层次，分别为：

- 数据报表：BI 的低端实现。其不足之处是数据太多，信息太少；难以交互分析、了解各种组合；难以挖掘出潜在的规则；难以追溯历史，形成数据孤岛。
- 多维数据分析：数据分析系统的总体架构由四个部分组成，包括源系统、数据仓库、多维数据库和客户端。
- 数据挖掘：源数据经过抽取和转换等成为适合挖掘的数据集，数据挖掘在这种具有固定形式的数据集上完成知识的提炼，最后以合适的知识模式用于进一步分析决策工作。

4．商业智能的软件工具集合

商业智能的软件工具主要包括：

- 终端用户查询和报告工具。
- 数据仓库（Data Warehouse）和数据集市（Data Mart）产品。
- 数据挖掘（Data Mining）软件。
- OLAP 工具。

OLTP 和 OLAP 的区别如下：

- OLTP（Online Transaction Processing）是联机事务处理，属于传统关系型数据库的一个主要应用，主要用于基本的、日常的事务处理，如银行交易。
- OLAP（Online Analytical Processing）是联机分析处理，是数据仓库系统的一个主要应用，支持复杂的分析操作，侧重决策支持，并且提供直观易懂的查询结果。其典型的应用是对商业问题的建模与商业数据分析，也被称为多维分析。

OLAP 的实现方法根据存储数据的方式不同可分为：

- ROLAP（Relational OLAP）：表示基于关系数据库的 OLAP 实现。以关系数据库为核心，以关系型结构进行多维数据的表示和存储。它将多维数据库的多维结构划分为两类表，一类是事实表，一类是维表。
- MOLAP（Multidimensional OLAP）：表示基于多维数据组织的 OLAP 实现。以多维数据组织方式为核心，多维数据在存储中将形成“立方块（Cube）”的结构，在 MOLAP 中对“立方块”的“旋转”“切块”和“切片”是产生多维数据报表的主要技术。
- HOLAP（Hybrid OLAP）：表示基于混合数据组织的 OLAP 实现。如低层是关系型的，高层是多维矩阵型的。

主流的商业智能工具包括 BO、COGNOS 和 BRIO。一些国内的软件工具平台如 KCOM

也集成了一些基本的商业智能工具。

5．商业智能的实施步骤

商业智能项目的实施可按如下步骤：

（1）需求分析。

（2）数据仓库建模。

（3）数据抽取。

（4）建立商业智能分析报表。

（5）用户培训和数据模拟测试。

（6）系统改进和完善。

1.3.8 智慧城市

1．智慧城市的概念及内涵

国际电工委员会（IEC）对智慧城市的定义为：智慧城市是城市发展的新理念，是推动政府职能转变、推进社会管理创新的新方法，目标是使得基础设施更加智能、公共服务更加便捷、社会管理更加精细、生态环境更加宜居、产业体系更加优化。

智慧城市是利用新一代信息技术来感知、监测、分析、整合城市资源，对各种需求做出迅速、灵活、准确反应，为公众创造绿色、和谐环境，提供泛在、便捷、高效服务的城市形态。新一代信息技术包括云计算、大数据、物联网、地理信息、人工智能、移动计算等，是"互联网+"在现代城市管理的综合应用，是"数字城市"发展的必然和全面跃升。

2．智慧城市的参考模型

智慧城市建设主要包括以下几部分：

- 通过传感器或信息采集设备全方位地获取城市系统数据。
- 通过网络将城市数据关联、融合、处理、分析为信息。
- 通过充分共享、智能挖掘将信息变成知识。
- 结合信息技术，把知识应用到各行各业形成智慧。

智慧城市建设参考模型包括五个有依赖关系的功能层和三个对建设有约束关系的支撑体系，如图 1.7 所示。

五个功能层：

- 物联感知层：提供对城市环境的智能感知能力。
- 网络通信层：以互联网、电信网、广播电视网以及传输介质为光纤的城市专用网作为骨干传输网络，以覆盖全城的无线网络、移动 4G 为主要接入网，组成网络通信基础设施。
- 计算与存储层：包括软件资源、计算资源和存储资源，为智慧城市提供数据存储和计算，保障上层对数据汇聚的相关需求。

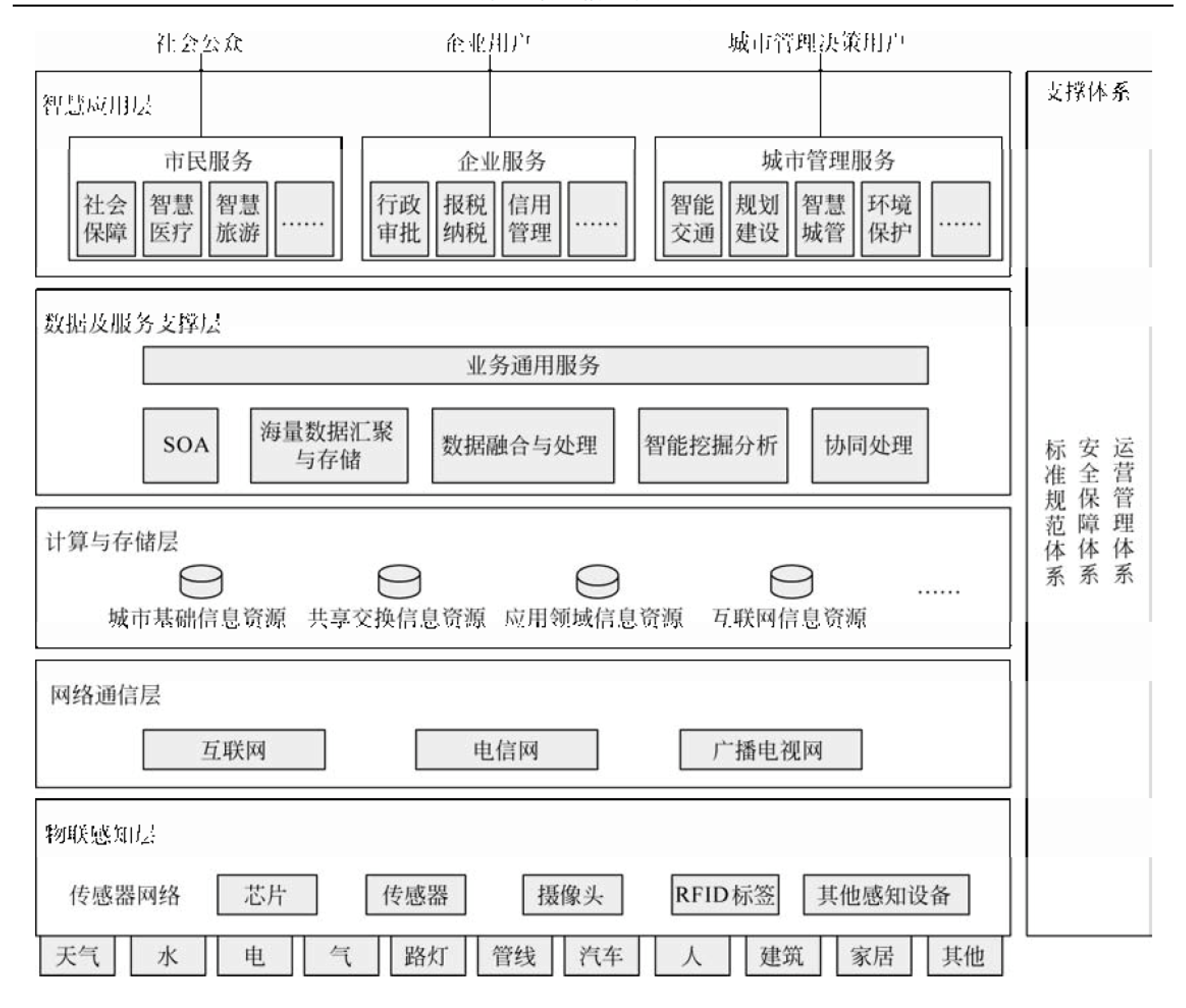


图 1.7　智慧城市建设参考模型

- 数据及服务支撑层：利用 SOA（面向服务的体系架构）、云计算、大数据等技术，通过数据和服务的融合，支撑承载智慧应用层中的相关应用，提供应用所需的各种服务和共享资源。
- 智慧应用层：各种基于行业或领域的智慧应用及应用整合，如智慧交通、智慧家政等，为社会公众、企业、城市管理者等提供整体的信息化应用和服务。

三个支撑体系：

- 安全保障体系：为智慧城市建设构建统一安全平台，实现统一入口、统一认证、统一授权、日志记录服务。
- 运营管理体系：为智慧城市建设提供整体的运维管理机制，确保智慧城市整体建设管理可持续运行。
- 标准规范体系：用于指导和支撑我国各地城市信息化用户、各行业智慧应用信息系

统的总体规划和工程建设，同时规范和指导我国智慧城市相关 IT 产业的发展。

3．智慧城市建设的指导思想、原则和目标

我国智慧城市建设的指导思想为：

按照走集约、智能、绿色、低碳的新型城镇化道路的总体要求，发挥市场在资源配置中的决定性作用，加强和完善政府引导，统筹物质、信息和智力资源，推动新一代信息技术的创新应用，加强城市管理和服务体系智能化建设，积极发展民生服务智慧应用，强化网络安全保障，有效提高城市综合承载能力和居民幸福感受，促进城镇化发展质量和水平全面提升。

我国智慧城市建设的基本原则如下：

- 以人为本，务实推进。
- 因地制宜，科学有序。
- 市场为主，协同创新。
- 可管可控，确保安全。

我国智慧城市建设的主要目标为：

到 2020 年，建成一批特色鲜明的智慧城市，聚集和辐射带动作用大幅增强，综合竞争优势明显提高，在保障和改善民生服务、创新社会管理、维护网络安全等方面取得显著成效。其具体表现为：

- 公共服务便捷化。
- 城市管理精细化。
- 生活环境宜居化。
- 基础设施智能化。
- 网络安全长效化。

4．智慧城市建设的主要内容

智慧城市建设的关键内容如下：

- 科学制定智慧城市建设顶层设计
  - 加强顶层设计。
  - 推动构建普惠化公共服务体系。
  - 支撑建立精细化社会管理体系。
  - 促进宜居化生活环境建设。
  - 建立现代化产业发展体系。
  - 加快建设智能化基础设施。
- 切实加大信息资源开发共享力度
  - 加快推进信息资源共享与更新。
  - 深化重点领域信息资源开发利用。

- 积极运用新技术新业态
  - 加快重点领域物联网应用。
  - 促进云计算和大数据健康发展。
  - 推动信息技术集成应用。
- 着力加强网络信息安全管理和能力建设
  - 严格全流程网络安全管理。
  - 加强要害信息设施和信息资源的安全防护。
  - 强化安全责任和安全意识。

1.4　真题分析

（1）根据控制论的创始人维纳及信息论的奠基者香农对信息的定义，信息是______。

A．一种物质

B．一种能量

C．事先预测可知的报道

D．事物的运动状态和状态变化方式的自我表述

试题分析

本题考查的是信息的概念，根据 1.3.1 节中对信息的解释，A、B、C 的说法都错，D 为信息本体论概念。

参考答案　D

（2）信息化是人类社会发展的一个高级进程，它的目标是______。

A．建设基于现代信息技术的先进社会生产工具

B．创建信息时代的社会生产力

C．推动社会生产关系及社会上层建筑的改革

D．使国家综合实力、社会文明素质和人民生活质量全面达到现代化水平

试题分析

信息化的基本内涵：

- 主体：全体社会成员，包括政府、企业、事业、团体和个人。
- 时域：一个长期的过程。
- 空域：政治、经济、文化、军事和社会的一切领域。
- 手段：基于现代信息技术的先进社会生产工具。
- 途径：创建信息时代的社会生产力，推动社会生产关系及社会上层建筑的改革。
- 目标：使国家的综合实力、社会的文明素质和人民的生活质量全面提升。

根据信息化的基本内涵，选项 A、B、C 是信息化的手段和途径，而 D 是信息化的目标。

参考答案　D

（3）国家信息化体系包括信息技术应用、信息资源等六个要素，其中______是国家信息化成功之本，对其他各要素的发展速度和质量有着决定性的影响，是信息化建设的关键。

A．信息资源　　B．信息化政策法规和标准规范

C．信息化人才　　D．信息技术和产业

（4）以下对国家信息化体系要素的描述中，不正确的是______。

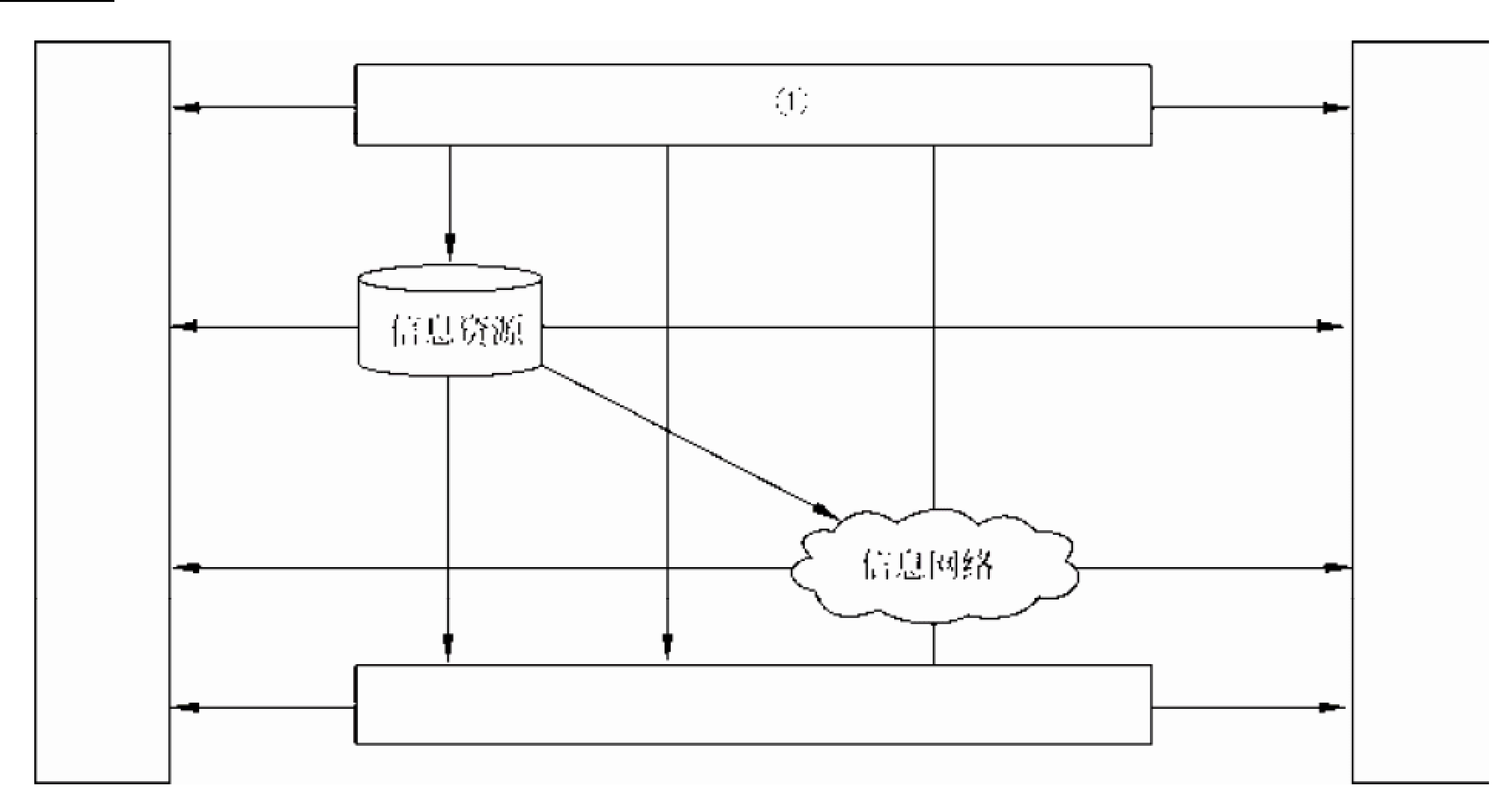
A．信息技术应用是信息化体系要素中的龙头

B．信息技术和产业是我国进行信息化建设的基础

C．信息资源的开发利用是国家信息化的核心任务

D．信息化政策法规和标准规范属于国家法规范畴，不属于信息化建设范畴

（5）国家信息化体系包括六个要素，这六个要素的关系如下图所示，其中①的位置应该是______。



国家信息化体系六要素关系图

A．信息化人才　　B．信息技术应用

C．信息技术和产业　　D．信息化政策法规和标准规范

（6）______是国家信息化体系的六大要素。

A．数据库，国家信息网络，信息技术应用，信息技术教育和培训，信息化人才，信息化政策、法规和标准

B．信息资源，国家信息网络，信息技术应用，信息技术和产业，信息化人才，信息化政策、法规和标准

C．地理信息系统，国家信息网络，工业与信息化，软件技术与服务，信息化人才，信息化政策、法规和标准

D．信息资源，国家信息网络，工业与信息化，信息产业与服务业，信息化人才，信息化政策、法规和标准

试题分析

试题（3）、（4）、（5）、（6）考查的都是国家信息化体系六要素的知识，考生不仅要掌握国家信息化体系六要素所包含的内容，还需要掌握六要素之间的关系。国家信息化体系六要素相关知识参见本书 1.3.2 节。

参考答案　（3）C　（4）D　（5）B　（6）B

（7）“十二五”期间，电子政务全面支撑政务部门履行职责，满足公共服务、社会管理、市场监管和宏观调控各项政务目标的需要，其促进行政体制改革和服务型政府建设的作用更加显著。其发展目标不包括______。

A．逐步完善与电子政务相关的法规和标准

B．电子政务信息安全保障能力持续提升

C．电子政务技术服务能力明显加强

D．电子政务信息共享和业务协同取得重大突破

（8）“十二五”期间，电子政务促进行政体制改革和服务型政府建设的作用更加显著，其发展目标不包括______。

A．电子政务统筹协调发展不断深化

B．应用发展取得重大进展

C．初步形成电子政务网络与信息安全保障体系

D．政府公共服务和管理应用成效明显

试题分析

《国家电子政务“十二五”规划》中指出，电子政务的发展目标为：

- 电子政务统筹协调发展不断深化。
- 应用发展取得重大进展。
- 政府公共服务和管理应用成效明显。
- 电子政务信息共享和业务协同取得重大突破。
- 电子政务技术服务能力明显加强。
- 电子政务信息安全保障能力持续提升。

了解了电子政务的发展目标，试题（7）、（8）的答案很容易判断出来。

参考答案　（7）A　（8）C

（9）电子政务根据其服务的对象不同，基本上可以分为四种模式。某市政府在互联网上提供的“机动车违章查询”服务，属于______模式

A．G2B　　B．G2C　　C．G2E　　D．G2G

（10）从电子政务的实施对象和应用范畴角度，可将电子政务分为四种类型。其中，电子工商审批及证照办理属于______。

A．政府对政府的电子政务（G2G）

B．政府对企业的电子政务（G2B）

C．政府对公众的电子政务（G2C）

D．政府对公务员的电子政务（G2E）

（11）政府机构利用 Intranet 建立有效的行政办公和员工管理体系，以提高政府工作效率服务和公务员管理水平，这种电子政务的模式是______。

A．G2G B．G2C C．G2E D．G2B

试题分析

电子政务的主要模式有：政府间的电子政务（G2G）、政府对企业的电子政务（G2B）、政府对公众的电子政务（G2C）、政府对公务员的电子政务（G2E）。

根据以上模式分类判断，试题（9）中市政府在互联网上提供的“机动车违章查询”服务属于政府对公众的电子政务（G2C）；试题（10）中电子工商审批及证照办理属于政府对企业的电子政务（G2B）；试题（11）中政府机构利用 Intranet 建立有效的行政办公和员工管理体系属于政府对公务员的电子政务（G2E）。

参考答案 （9）B （11）B （11）C

（12）______不利于推动电子商务基础设施建设。

A．制定并实施《“宽带中国”战略及实施方案》

B．充分利用现有物流资源，完善全国物流体系建设

C．取消电子商务税收优惠政策

D．大力发展智慧货运，提升物流运输效率

试题分析

电子商务应用建立在各种基础设施之上，这些基础设施包括：网络基础设施、多媒体内容和网络出版的基础设施、报文和信息传播的基础设施以及商业服务的基础设施。选项 A 有利于推动电子商务的网络基础设施建设，选项 B 和 D 有利于推动电子商务的商业服务基础设施建设。选项 C 不利于电子商务的发展。

参考答案 C

（13）______不属于电子商务基础设施。

A．智能交通监控平台

B．TCP/IP 互联网协议

C．Web 服务器

D．中国银联网络支付平台

试题分析

电子商务的基础设施如试题（12）的试题分析中所示，B 选项 TCP/IP 互联网协议属于网络基础设施，C 选项 Web 服务器属于多媒体内容和网络出版的基础设施，D 选项中国银联网络支付平台属于商业服务的基础设施，A 选项不属于电子商务基础设施。

参考答案 A

（14）网上订票系统为每一位订票者提供了方便快捷的购票业务，这种电子商务的类

型属于______。

A. B2C　　B. B2B　　C. C2C　　D. G2B

（15）小张在某电子商务网站建立了一家经营手工艺品的个人网络商铺，向网民提供自己手工制作的工艺品。这种电子商务模式为______。

A. B2B　　B. B2C　　C. C2C　　D. G2C

（16）某体育设备厂商已经建立覆盖全国的分销体系。为进一步拓展产品销售渠道，压缩销售各环节的成本，拟建立电子商务网站接受体育爱好者的直接订单，属于______模式。

A. B2B　　B. B2C　　C. C2C　　D. B2G

试题分析

电子商务模式按照交易对象可分为：

- B2B（Business to Business）模式：企业和企业之间通过互联网进行产品、服务及信息的交换。
- B2C（Business to Customer）模式：企业和消费者个人之间的电子商务，一般以零售业为主。
- C2C（Customer to Customer）模式：消费者和消费者之间通过电子商务交易平台进行交易的一种商务模式。

试题（14）、（15）、（16）都是有关电子商务模式的试题，根据以上三种模式的定义可判断出试题（14）和（16）中的电子商务模式是企业对个人的 B2C 模式，试题（15）中的电子商务模式是个人对个人的 C2C 模式。

参考答案　（14）A　（15）C　（16）B

（17）我国 O2O 的常见应用不包括______。

A. 电子政务政府采集　　B. 餐饮服务网上团购
C. APP 手机约车服务　　D. 旅游服务网上团购

试题分析

O2O 是区别于传统电子商务模式的一种新型模式，是电子商务和线下实体店有机结合向消费者提供商品和服务的模式，是线上购买线下的产品和服务，实体店提货或者享受服务。O2O 平台在网上把线下实体店的团购、优惠信息推送给互联网用户，从而将这些用户转换为实体店的线下客户。根据定义可判断选项 B、C、D 都属于 O2O 电子商务模式。

参考答案　A

（18）C2C 电子商务模式中，常用的在线支付方式为______。

A. 电子钱包　　B. 第二方支付
C. 第三方支付　　D. 支付网关

（19）在电子商务中，除了网银、电子信用卡等支付方式以外，使用第三方支付可以相对降低网络支付的风险。下面不属于第三方支付的优点的是______。

A. 比较安全　　B. 支付成本较低

C．使用方便 D．预防虚假交易

（20）目前，在电子商务交易过程中支付方式很多，按照支付的流程不同，主要存在四种电子商务支付模式：支付网关模式、网上银行模式、第三方支付模式和手机支付模式。______不属于第三方支付模式。

A．拉卡拉 B．支付宝 C．余额宝 D．财付通

试题分析

试题（18）、（19）、（20）考查的是电子商务支付方式的内容，电子商务常用的支付方式为第三方支付。“第三方支付”是具备一定实力和信誉保障的独立机构，采用与各大银行签约的方式，提供与银行支付结算系统接口的交易支持平台的网络支付模式。在第三方支付模式中，买方选购商品后，使用第三方平台提供的账户进行货款支付，并由第三方通知卖家货款到账、要求发货；买方收到货物，并检验商品进行确认后，就可以通知第三方付款给卖家，第三方再将款项转至卖家账户上。第三方支付平台的介入，有效地降低了网上购物的交易风险，解决了电子商务支付过程中的一系列问题，例如安全问题、信用问题、成本问题。

试题（19）的选项 D 预防虚假交易不是第三方支付的优点，相反，第三方支付可能成为某些人通过制造虚假交易来实现资金非法转移套现，以及洗钱等违法犯罪活动的工具，这也是第三方支付存在的风险。

试题（20）中支付宝是第三方支付平台，余额宝是支付宝推出的一款余额理财产品，它依附于支付宝而存在，虽然也能用于购物支付，但余额宝的支付是通过支付宝实现的，余额宝不是第三方支付平台。

参考答案 （18）C （19）D （20）C

（21）以下关于电子商务及其相关技术的叙述，正确的是______。

A．利用电子商务系统向消费者在线销售产品，已经超越了传统的零售方式

B．产品的存储、打包、运送和跟踪等，对组织的成功非常重要，几乎没有制造商或零售商将这些行为外包

C．SSL 通信协议用于保护电子商务交易中的敏感数据

D．购物车功能是由 WWW 服务器软件来实现的

试题分析

利用电子商务系统向消费者在线销售产品是以信息化手段在一定程度上模拟传统零售方式销售产品，并没有超越传统的零售方式。

产品的存储、打包、运送和跟踪等，对组织的成功非常重要，但考虑到成本、效益和专业区分，这些过程通常会外包给专业的仓储公司、货运物流公司。

SSL 通信协议又叫“安全套接层（Secure Sockets Layer）协议”，是一种在客户端和服务器端之间建立安全通道的协议。电子商务交易中可使用 SSL 协议对信用卡、账号等个人信息提供较安全的保护。

常见的购物车功能用 cookie 和数据库来实现，并不是由 Web 服务器软件实现的。

参考答案　C

（22）电子商务物流又称网上物流，是基于互联网技术，创造性推动物流行业发展的新商业模式。通过互联网，物流公司能够被更大范围内的货主客户主动找到，能够在全国乃至世界范围内拓展业务。______不是当前电子商务的常用物流模式。

A．联合物流模式

B．第三方物流模式

C．第四方物流模式

D．物流一体化模式

试题分析

电子商务物流模式常见的有：

- 自营物流：企业自身经营物流，称为自营物流。
- 物流联盟：是制造业、销售企业、物流企业基于正式的相互协议而建立的一种物流合作关系，参加联盟的企业汇集、交换或统一物流资源以谋取共同利益；同时，合作企业仍保持各自的独立性。
- 第三方物流：指独立于买卖之外的专业化物流公司，长期以合同或契约的形式承接供应链上相邻组织委托的部分或全部物流功能，因地制宜地为特定企业提供个性化的全方位物流解决方案，实现特定企业的产品或劳务快捷地向市场移动，在信息共享的基础上，实现优势互补，从而降低物流成本，提高经济效益。
- 第四方物流：指由咨询公司提供的物流咨询服务。
- 物流一体化：指以物流系统为核心，由生产企业、物流企业、销售企业、直至消费者的供应链整体化和系统化。

参考答案　C

（23）企业信息化是国民经济信息化的基础，企业信息化的结构不包括______。

A．产品（服务层）　　B．作业层　　C．管理层　　D．检测层

试题分析

企业信息化四层结构为：产品（服务层）、作业层、管理层和决策层。

参考答案　D

（24）企业在信息化过程中，要形成高水平、稳定的信息化人才队伍，建立和完善信息化人才激励机制。这一做法符合信息化发展过程中的______。

A．效益原则

B．“一把手”原则

C．中长期与短期建设相结合的原则

D．以人为本的原则

试题分析

推进企业信息化应遵循以下原则：

- 效益原则。
- “一把手”原则。
- 中长期和短期建设相结合原则。
- 规范化和标准化原则。
- 以人为本的原则。

企业在信息化过程中，要形成高水平、稳定的信息化人才队伍，建立和完善信息化人才激励机制符合以人为本的原则。

参考答案 D

（25）我国企业信息化必须走两化融合道路，以下说法不恰当的是______。

A．工业化为信息化打下基础　　B．完成工业化后开始信息化
C．信息化促进工业化　　D．信息化和工业化互相促进，共同发展

试题分析

发达国家在100年前已完成工业化，其企业信息化也已经达到较高水平，而我国企业信息化技术的应用总体上处于起步阶段，在产品设计、制造以及组织管理上与发达国家存在着很大的差距。但是，我们不能等工业化完成后才开始信息化或停下工业化只搞信息化，而应该抓住网络革命的机遇，通过信息化促进工业化，通过工业化为信息化打基础，走信息化和工业化并举、融合、互动、互相促进、共同发展之路。

参考答案 B

（26）任何企业都是依赖于客户而生存的。某电子商务公司为提升客户满意度与忠诚度，决定引入______系统。

A．ERP　　B．CRM　　C．SCM　　D．MRPⅡ

试题分析

ERP：企业资源计划

CRM：客户关系管理

SCM：供应链管理

MRPⅡ：制造资源计划

客户满意度与忠诚度的管理是客户关系管理系统（CRM）的功能。

参考答案 B

（27）某软件公司希望采购一套自用的管理信息系统，覆盖公司生产经营管理的各个方面，并可以根据自身情况灵活地组合不同的功能模块进行集成和使用，该公司应采购______系统。

A．CDS　　B．ERP　　C．CRM　　D．IDS

试题分析

ERP 系统是一个以财务会计为核心的信息系统，用来识别和规划企业资源，对采购、生产、成本、库存、销售、运输、财务和人力资源等进行规划和优化，从而达到最佳资源组合，使企业利润最大化。题干中要求的功能可以用 ERP 系统实现。

CDS 指出纳工作台（Cashier Desktop System）系统，也指内容分发服务（Content Distribution Service）系统。

IDS（intrusion detection system）入侵检测系统是一种对网络传输进行即时监视，在发现可疑传输时发出警报或者采取主动反应措施的网络安全设备。

参考答案　B

（28）与 MRP II 相比，企业资源计划 ERP 最大的特点是在制定计划时将______考虑在一起，延伸管理范围。

A．经销商　　B．整个供应链　　C．终端用户　　D．竞争对手

试题分析

在资源管理范围方面，MRP II 主要侧重对本企业内部人、财、物等资源的管理，ERP 系统在 MRP II 的基础上扩展了管理范围，它把客户需求和企业内部的制造活动以及供应商的制造资源整合在一起，形成一个完整的供应链并对供应链上所有环节如订单、采购、库存、计划、生产制造、质量控制、运输、分销、服务与维护、财务管理、人事管理、实验室管理、项目管理、配方管理等进行有效管理。

参考答案　B

（29）在 ERP 系统中，不属于物流管理模块功能的是______。

A．库存控制　　B．销售管理

C．物料需求计划管理　　D．采购管理

试题分析

ERP 系统中的物流管理模块功能包括销售管理、库存控制和采购管理。

参考答案　C

（30）在客户关系管理（CRM）系统中将市场营销的科学管理理念通过信息技术的手段集成在软件上，能够帮助企业构建良好的客户关系。以下关于 CRM 系统的叙述中，错误的是______。

A．销售自动化是 CRM 系统中最基本的模块

B．营销自动化作为销售自动化的扩充，包括营销计划的编制和执行、计划结果分析

C．CRM 系统能够与 ERP 系统在财务、制造、库存等环节进行连接，但两者关系相对松散，一般不会形成闭环结构

D．客户服务与支持是 CRM 系统的重要功能。目前，客户服务与支持的主要手

段是通过呼叫中心和互联网来实现的

（31）客户关系管理系统（CRM）的基本功能应包括______。

A．自动化的销售、客户服务和市场营销

B．电子商务和自动化的客户信息管理

C．电子商务、自动化的销售和市场营销

D．自动化的市场营销和售后服务

试题分析

第（30）～（31）题考查的是 CRM 系统的基本功能。第（30）题中选项 A、B、D 是 CRM 系统的基本功能模块；CRM 和 ERP 之间存在着相互依赖相互支持的关系，二者相互结合可形成闭环结构，所以选项 C 说法错误。第（31）题选项 A 正确。

参考答案 （30）C （31）A

（32）CRM 系统是基于方法学、软件和互联网的以有组织的方式帮助企业管理客户关系的信息系统。______准确地说明了 CRM 的定位。

A．CRM 在注重提高客户的满意度的同时，一定要把帮助企业提高获取利润的能力作为重要指标

B．CRM 有一个统一的以客户为中心的数据库，以方便对客户信息进行全方位的统一管理

C．CRM 能够提供销售、客户服务和营销三个业务的自动化工具，具有整合各种客户联系渠道的能力

D．CRM 系统应该具有良好的可扩展性和可复用性，并可以把客户数据分为描述性、促销性和交易性数据三大类

试题分析

选项 A 说明了 CRM 的定位，选项 B、C 和 D 是 CRM 系统所具有的特点。

参考答案 A

（33）在利用电子信息技术进行客户关系管理活动中，数据采信和存储是其中非常重要的环节，______不是其中重点关注的数据。

A．描述性数据 B．促销性数据 C．交易性数据 D．关系性数据

（34）在 CRM 中，体现企业曾经为客户提供的产品和服务的历史数据，如用户产品使用情况调查的数据、客服人员的建议数据和广告数据等，属于______。

A．描述性数据 B．交易性数据 C．促销性数据 D．关系性数据

试题分析

试题（33）、（34）考查的是 CRM 中客户数据的分类。客户数据可分为描述性、促销性和交易性数据三大类：

- 描述性数据：是客户的基本信息。
- 促销性数据：体现企业曾经为客户提供的产品和服务的历史数据，主要包括用户产

品使用情况调查的数据、促销活动记录数据、客服人员的建议数据和广告数据等。

- 交易性数据：反映客户对企业做出回馈的数据，包括历史购买记录数据、投诉数据、请求提供咨询及其他服务的相关数据、客户建议数据等。

参考答案　（33）D　（34）C

（35）供应链管理是把正确数量的商品在正确的时间配送到正确的地点的一套管理方法。它控制和管理的各种“流”不包括______。

A．物流　　B．资金流　　C．信息流　　D．控制流

试题分析

供应链管理是一种集成的管理思想和方法，是在满足服务水平要求的同时，为了使系统成本降到最低而采用的将供应商、制造商、仓库和商店有效地结合成一体来生产商品，有效地控制和管理各种信息流、资金流和物流，并把正确数量的商品在正确的时间配送到正确的地点的一套管理方法。

参考答案　D

（36）供应链管理是一种将正确数量的商品在正确的时间配送到正确地点的集成的管理思想和方法，评价供应链管理的最重要的指标是______。

A．供应链的成本　　B．客户满意度

C．供应链的响应速度　　D．供应链的吞吐量

试题分析

供应链管理要以客户为中心，衡量供应链管理绩效的最重要的指标就是客户满意度。降低供应链的成本、提高供应链的响应速度等都要以满足客户需求为前提。所以选项 B 正确。

参考答案　B

（37）______不属于供应链系统设计的原则。

A．分析市场需求和竞争环境　　B．自顶向下和自底向上相结合

C．简洁　　D．取长补短

试题分析

供应链系统设计的原则包括：

- 自顶向下和自底向上相结合的设计原则。
- 简洁性原则。
- 取长补短原则。
- 动态性原则。
- 合作性原则。
- 创新性原则。
- 战略性原则。

参考答案 A

（38）某大型企业已建有 CRM、ERP 和 OA 等信息系统，为将现有系统的数据转化为知识，帮助管理层进行决策，可通过______解决方案来实现。

A．数据仓库 B．数据挖掘 C．商业智能 D．数据报表

试题分析

根据商业智能的定义，可通过商业智能解决方案来实现将现有系统的数据转化为知识，帮助管理层进行决策。

参考答案 C

（39）以下关于商业智能 BI 的叙述中，______是不正确的。

A．商业智能 BI 系统运作简单，计算量小，需要数据库技术的支持

B．商业智能通常被理解为将组织中现有的数据转化为知识的技术手段，帮助组织做出明智的业务经营决策

C．商业智能的实现涉及软件、硬件、咨询服务及应用，是对商业信息的搜集、管理和分析过程

D．数据分析处理是商业智能 BI 的重要组成部分

试题分析

本题考查的是对商业智能概念的理解，商业智能系统运作复杂，计算量大，需要数据仓库的支持，选项 A 的说法不正确。

参考答案 A

（40）商业智能是指利用数据挖掘、知识发现等技术分析和挖掘结构化的、面向特定领域的存储与数据仓库的信息。它可以帮助用户认清发展趋势、获取决策支持并得出结论。不属于商业智能范畴的是______。

A．大型企业通过对产品销售数据进行挖掘，分析客户购买偏好

B．某大型企业查询数据仓库中某种产品的总体销售数量

C．某大型购物网站通过分析用户的购买历史记录为客户进行商品推荐

D．某银行通过分析大量股票交易的历史数据，做出投资决策

试题分析

本题考查的是对商业智能概念的理解，商业智能的主要目的是通过数据挖掘获取决策支持，而不仅仅是提取数据，因此选项 B 不属于商业智能的范畴。

参考答案 B

（41）以下关于智慧城市的理解中，恰当的是______

A．智慧城市建设的关键是大量、有效地建设城市 IT 系统

B．社会治安防控体系不是智慧城市顶层设计主要考虑的内容

C．电子政务系统是智慧城市的组成部分，由于其特殊性，不鼓励电子政务系统向云计算模式迁移

D．通过传感器或信息采集设备全方位地获取城市系统数据是智慧城市的基础

试题分析

智慧城市建设的关键内容包括科学制定智慧城市建设顶层设计、切实加大信息资源开发共享力度、积极运用新技术新业态、着力加强网络信息安全管理和能力建设，故选项 A 错误。积极运用新技术新业态包括促进云计算和大数据健康发展，这也要求鼓励电子政务系统向云计算模式迁移，在教育、医疗卫生、劳动就业、社会保障等重点民生领域，推广低成本、高质量、广覆盖的云服务，故选项 C 错误。

根据智慧城市的参考模型，智慧城市的基础是物联感知层，通过传感器或信息采集设备全方位地获取城市系统数据是物联感知层的功能，选项 D 正确。智慧城市的顶层设计为智慧应用层，智慧应用层是各种基于行业或领域的智慧应用及应用整合，社会治安防控体系属于顶层设计的内容，故选项 B 错误。

参考答案　D

1.5　本章练习

（1）以下关于信息和信息化的论述中，不正确的是______。

A．信息化就是开发利用信息资源，促进信息交流和知识共享，提高经济增长质量，推动经济社会发展转型的历史进程

B．信息、材料和能源共同构成经济和社会发展的三大战略资源，并且它们之间不可以相互转化

C．信息是“用以消除随机不确定的东西”

D．信息资源是重要的生产要素

（2）关于电子政务与传统政务的比较，以下论述不正确的是______。

A．办公手段不同　　B．与公众沟通方式存在差异

C．业务流程一致　　D．电子政务是政务活动的一种新的表现形式

（3）在国家信息化体系六要素中，______是国家信息化的核心任务，是国家信息化建设取得实效的关键。

A．信息技术和产业　　B．信息资源的开发和利用

C．信息人才　　D．信息化政策法规和标准规范

（4）CRM 是基于方法学、软件和互联网的，以有组织的方式帮助企业管理客户关系的信息系统。以下关于 CRM 的叙述中，______是正确的。

A．CRM 以产品和市场为中心，尽力帮助企业将产品销售给潜在客户

B．实施 CRM 要求固化企业业务流程，面向全体用户采取统一的策略

C．CRM 注重提高用户满意度，同时帮助提升企业获取利润能力

D．吸引新客户比留住老客户能够获得更大利润是 CRM 的核心理念

（5）近年来，电子商务在我国得到了快速发展，很多网站能够使企业通过互联网直接向消费者销售产品和提供服务。从电子商务类型来说，这种模式属于______模式。

A．B2B　　B．B2C　　C．C2C　　D．G2B

（6）商业智能（BI）的核心技术是逐渐成熟的数据仓库（DW）和______。

A．联机呼叫技术　　B．数据整理（ODS）技术

C．联机事务处理（OLTP）技术　　D．数据挖掘（DM）技术

（7）在选项______中，①代表的技术用于决策分析；②代表的技术用于从数据库中发现知识对决策进行支持；①和②的结合为决策支持系统（DSS）开辟了新方向，它们也是③代表的技术的主要组成。

A．①数据挖掘，②数据仓库，③商业智能

B．①数据仓库，②数据挖掘，③商业智能

C．①商业智能，②数据挖掘，③数据仓库

D．①数据仓库，②商业智能，③数据挖掘

（8）某市政府门户网站建立民意征集栏目，通过市长信箱、投诉举报、在线访谈、草案意见征集、热点调查、政风行风热线等多个子栏目，针对政策、法规、活动等事宜开展民意征集，接收群众的咨询、意见建议和举报投诉，并由相关政府部门就相关问题进行答复，此项功能主要体现电子政务______服务的特性。

A．政府信息公开　B．公益便民　　C．交流互动　　D．在线办事

（9）团购是当前一种较为流行的电子商务模式，某团购网站通过自己强大的公关能力与企业合作，向用户提供价格较为低廉或折扣较高的产品，同时，为方便用户使用，该团购网站也提供了用户之间的转让平台。根据上述描述，该团购网站涉及的电子商务类型是______。

A．B2B 和 B2C　　B．B2C 和 C2C

C．B2B 和 C2C　　D．B2B、B2C 和 C2C

（10）电子钱包是电子商务购物活动中的______。

A．电子货币　　B．信用卡

C．一种支付工具　　D．网络应用程序

（11）下列______不是 OLAP 的实现方法。

A．ROLAP　　B．MOLAP　　C．HOLAP　　D．FOLAP

（12）企业信息化就是用现代信息技术来支撑企业经营战略、行为规范和业务流程的实现。企业信息化结构一般分为产品（服务）层、作业层、管理层和决策层。企业门户网站属于下列______层。

A．产品（服务）B．作业　　C．管理　　D．决策

（13）下列关于数据挖掘的描述中，正确的是______。

A. 数据挖掘可以支持人们进行决策
B. 数据挖掘可以对任何数据进行
C. 数据挖掘与机器学习是统一的
D. 数据来源质量对数据挖掘结果的影响不大

（14）商业智能一般由______、数据备份和恢复等部分组成。
A. 数据仓库、OLTP、神经网络　　B. 数据仓库、OLAP、数据挖掘
C. 数据库、OLTP、数据挖掘　　D. 数据库、MIS、DSS

（15）我国智慧城市建设的主要目标不包括______。
A. 城市产业分散化　　B. 公共服务便捷化
C. 城市管理精细化　　D. 生活环境宜居化

第 2 章　信息系统集成及服务管理

2.1　大纲要求

考试大纲中对本章的要求有：

信息系统服务业

- 信息系统服务业的发展
- 信息系统集成的概念和发展
- 信息系统工程监理的概念和发展
- 信息系统运行维护的概念和发展

资质管理

- 信息系统集成资质管理
- 信息系统工程监理资质管理

信息技术服务与管理

- 信息技术服务的概念
- 信息技术服务的管理框架
  - IT 服务管理（ITSM）的概念和主要内容
  - ITSS 的概念和主要内容

信息系统审计

- 信息系统审计的意义
- 信息系统审计的基本方法

根据考试大纲及历年考试情况分析，本章重点知识包括：

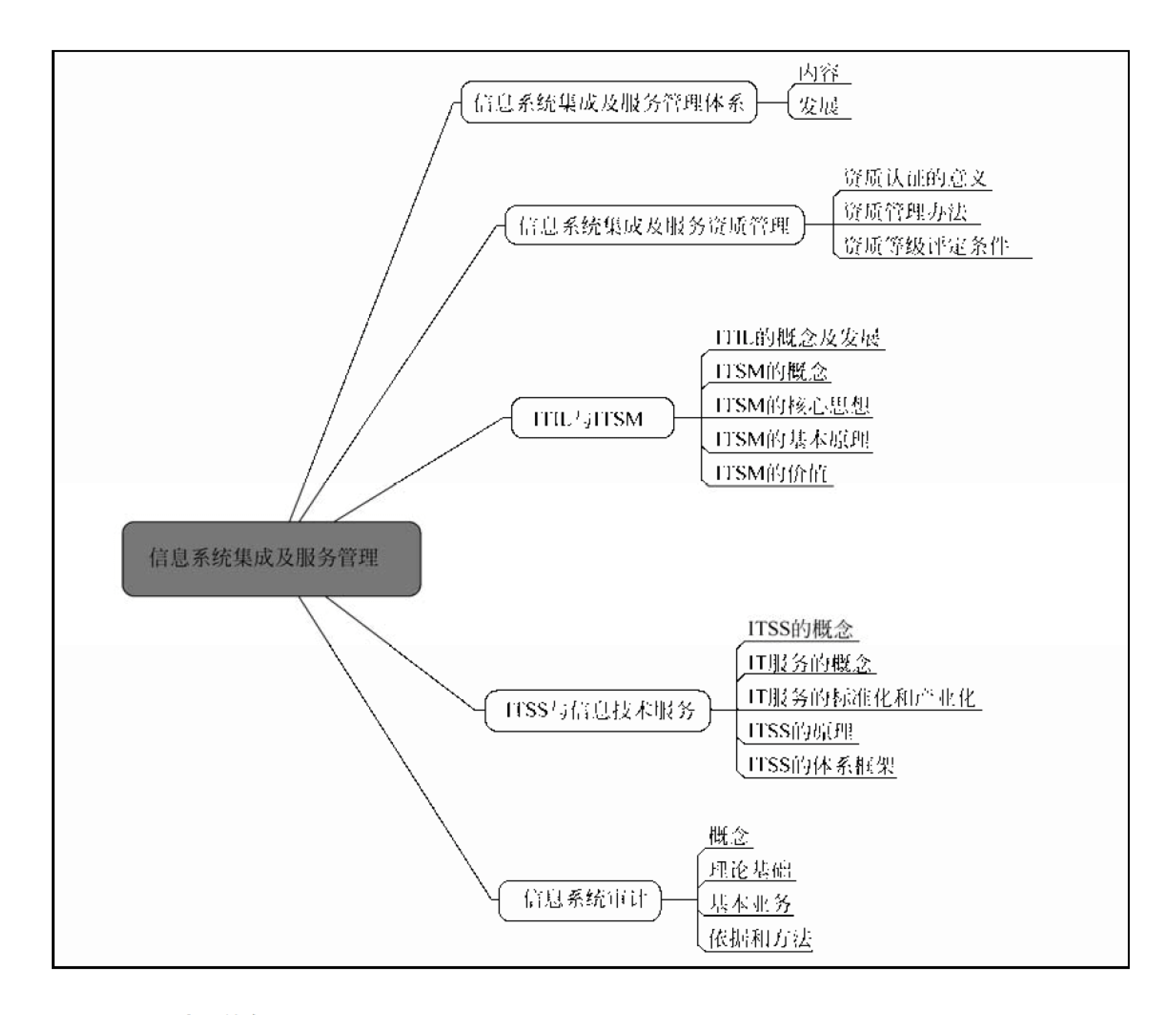
- 信息系统集成及服务管理体系概述
- 信息系统集成及服务资质管理
- 信息技术服务管理（ITSM）的概念和主要内容
- ITSS 与信息技术服务的概念及主要内容
- 信息系统审计的概念、理论基础、基本业务和审计方法

信息系统运行维护的有关内容将在标准与规范章节中介绍。

信息系统工程监理的相关知识虽然在大纲中有要求，但是中国电子信息行业联合会于 2015 年 7 月 17 日发布了《关于暂停信息系统工程监理单位资质和信息系统工程监理工程师资格认定工作的通知》，在 2015 年和 2016 年的考试中都没有涉及信息系统工程监理的相

关内容，第 2 版系统集成项目管理工程师教程中也没有相关内容，因此，在本教辅中对信息系统工程监理的有关知识没有做特别说明。

2.2　知识结构图



2.3　要点详解

2.3.1　信息系统集成及服务管理体系

1．信息系统集成及服务管理的内容

信息系统集成及服务的概念范围很广，所有以满足企业和机构的业务发展所带来的信

息化需求为目的，基于信息技术和信息化理念而提供的专业信息技术咨询服务、系统集成服务、技术支持服务、运行维护服务等工作，都属于信息系统集成及服务的范畴。

信息技术咨询服务是信息系统集成及服务的前端环节，为企业提供信息化建设的规划和解决方案。根据信息化建设方案选择合适的软硬件产品搭建信息化平台，根据企业的业务流程和管理要求进行软件和应用开发，以及系统建成后的长期维护和升级换代等，属于信息系统集成及服务的中间及下游环节，是信息系统集成及服务在不同时间、不同阶段的具体表现，覆盖了各行业信息化建设的全过程。

我国信息系统集成及服务管理体系的主要内容如下：

- 信息系统集成、运维服务和信息系统监理资质管理。
- 信息系统集成、运维服务和信息系统监理相关人员管理。
- 国家计划（投资）部门对规范的、具备信息系统项目管理能力的企业和人员的建议性要求。
- 信息系统用户对规范的、具备信息系统项目管理能力的企业和人员的市场性需求。

2．信息系统集成及服务管理的发展

1）实施信息系统集成及服务资质管理制度

- 推荐优秀系统集成商：1996 年 7 月，由原电子工业部“金”系列工程办公室主办，中国软件测评中心承办，开展了“全国优秀系统集成商推荐活动”。
- 对信息系统集成企业进行资质认证：1999 年 11 月原信息产业部发出了《计算机信息系统集成资质管理办法（试行）》，决定从 2000 年 1 月 1 日起实施计算机信息系统集成资质认证制度。
  - ➢ 自 2000 年 9 月 11 日公布首批获得计算机信息系统集成资质证书名单（共 21 家企业）开始，至 2015 年 12 月止，已有 6157 家企业获得信息系统集成及服务资质证书，其中一级 251 家，二级 706 家，三级 3469 家，四级 1731 家。
  - ➢ 2015 年 7 月计算机信息系统集成资质证书更名为信息系统集成及服务资质证书。工业和信息化部自 2014 年 2 月 15 日起，停止计算机信息系统集成企业和人员资质认定行政审批，信息系统集成及服务资质认定工作由中国电子信息行业联合会实施。

2）推行项目经理制度

- 2002 年 8 月 28 日，信息产业部发出《关于发布<计算机信息系统集成项目经理资质管理办法（试行）>的通知》，决定在计算机信息系统集成行业推行项目经理制度。
- 2015 年 7 月由中国电子信息行业联合会发布《信息系统集成及服务项目管理人员登记管理办法（暂行）》对项目经理和高级项目经理实施企业聘任制度。
- 截止 2015 年 12 月止，已有 40010 人获得系统集成项目经理资质证书，14194 人获

得系统集成高级项目经理资质证书。

3）推出 ITSS 标准及评估服务

- 2009 年 4 月 23 日，工业和信息化部软件服务业司成立了信息技术服务标准工作组，负责制定信息技术服务领域的相关标准，并按照信息服务生命周期推出一套完整的 IT 服务标准体系，即信息技术服务标准（Information Technology Service Standards，ITSS）。ITSS 包含 IT 服务的规划设计、部署实施、服务运营、持续改进和监督管理等全生命周期阶段应遵循的标准，涉及信息系统建设、运行维护、服务管理、治理及外包等业务领域，是一套体系化的信息技术服务标准库。
- 2012 年标准工作组首先推出了《GB/T 29264—2012 信息技术服务 分类与代码》《GB/T 28827.1—2012 信息技术服务 运行维护 第 1 部分：通用要求》《GB/T 28827.2—2012 信息技术服务 运行维护 第 2 部分：交付规范》和《GB/T 28827.3—2012 信息技术服务 运行维护 第 3 部分：应急响应规范》。
- 2014 年 2 月由中国电子工业标准化技术协会信息技术服务分会基于信息技术服务运行维护的 3 个标准发布了《信息技术服务 运行维护服务能力成熟度模型》ITSS.1—2015。该模型把运维企业按照成熟度分为四级，一级最高，四级最低。
- 截止到 2015 年 12 月，通过运维标准符合性评估的单位有 323 家（其中用户单位 5 家）。

2.3.2　信息系统集成及服务资质管理

1．信息系统集成及服务资质认证的意义

- 有利于系统集成及服务企业展示自身实力，参与市场竞争；按照等级条件，加强自身建设。
- 有利于规范信息系统集成及服务市场。
- 有利于保证信息系统及服务工程质量。

2．信息系统集成及服务资质管理办法

中国电子信息行业联合会组织制定了《信息系统集成及服务资质认定管理办法（暂行）》。该管理办法自 2015 年 7 月 1 日起实行，管理办法分为 7 章，分别为总则，工作机构，资质设定，资质申请与认定，资质证书管理，监督管理及投诉、申诉和罚则，附则。

- 工作机构：电子联合会设立信息系统集成资质工作委员会（以下称电子联合会资质工作委员会），负责协调、管理资质认定工作，对资质认定结果进行审定；电子联合会资质工作委员会下设信息系统集成资质工作办公室（以下称电子联合会资质办），负责具体组织实施资质认定工作；根据资质认定工作的需要，电子联合会资质办可在获证企业数量较多或有必要的地区设立地方信息系统集成资质服务中心（以下称地方服务中心），地方服务中心依照电子联合会资质办的委托在本地区开展

资质认定服务工作；信息系统集成资质评审机构（以下称评审机构）负责在电子联合会资质办认定的范围内开展资质评审工作，进行独立审核，并出具评审报告；评审机构分为 A 级和 B 级，A 级评审机构可在全国各地区开展资质评审工作，B 级评审机构可在本地区开展资质评审工作；电子联合会资质办可委托见证机构对评审机构的现场评审过程进行见证，并出具见证报告。

- 资质设定：集成资质分为一到四级四个等级，其中一级最高；为适应信息技术发展和市场的需求，电子联合会将适时开展针对信息系统集成及服务不同环节设定的分项资质及针对市场特定需要而专门设定的专项资质的认定工作；电子联合会对信息系统集成项目管理人员实施登记管理。
- 资质的申请与认定：凡从事信息系统集成及服务的企业，可自愿申请相应类别和级别的资质认定；资质认定根据评审与审定分离的原则，按照先由评审机构评审，再由电子联合会审定的程序进行；资质认定分为新申报和换证申报，除特别规定的事项外，新申报和换证申报的评定条件及认定程序相同；申请资质认定企业应具备下列基本条件：
  - 在中华人民共和国境内注册的企业法人。
  - 能够提供与资质等级评定条件相关的证明材料。
  - 承诺并遵守行业公约，并认同本管理办法。
- 资质证书管理：资质证书有效期四年，分为正本和副本，正本和副本具有同等效力；在资质证书有效期内，持证企业每年应按时向电子联合会资质办提交年度数据信息，不能按时提交年度数据信息的企业，视为其自动放弃资质证书；在资质证书有效期期满前，持证企业应按时完成换证申报认定，未按时完成换证申报认定的企业，其资质证书视为自动失效；持证企业资质证书记载事项发生变更的，应在变更发生后 30 日内，向电子联合会资质办或注册所在地的地方服务中心提交资质证书变更申请材料，电子联合会资质办核实无误后，换发资质证书；持证企业若遗失资质证书，应按电子联合会资质办要求发布遗失声明后，向电子联合会资质办或注册所在地的地方服务中心提交资质证书遗失补发申请，电子联合会资质办核实无误后，补发资质证书。

3．信息系统集成资质等级评定条件

中国电子信息行业联合会组织制定了《信息系统集成资质等级评定条件（暂行）》，自 2015 年 7 月 1 日起实行。系统集成资质等级评定条件主要包括综合条件、财务状况、信誉、业绩、管理能力、技术实力、人才实力七个方面。不同等级评定中对这七个方面的要求不同。

- 综合条件：综合条件从企业的从业年限、获取低一级资质年数、主业是否为系统集成、注册资金等基本情况来衡量。注册资金在一定程度上反映了企业的经济实力和

承担风险的能力，不同级别要求注册资金的多少不同。

- 财务状况：不同等级要求企业近三年系统集成收入总额的情况不同，要求企业财务状况良好。
- 信誉：企业须从提高自身的综合实力和提高对客户的服务水平及效果上下功夫以提高并保持其信誉度，企业须重视来自客户的意见反馈及客户投诉，来提高自身信誉。
- 业绩：主要从企业近三年完成的系统集成项目额、项目规模、项目的技术含量、项目的软件费用比例、实施质量、企业所完成项目在主要业务领域的水平等方面衡量。
- 管理能力：主要从质量管理、客户服务、企业的信息管理系统、企业负责人以及技术、财务负责人等方面进行能力衡量。
- 技术实力：主要从企业在某些业务领域的实力、软件研发能力、开发环境、研发投入等方面衡量。
- 人才实力：主要从工程技术人员、本科及以上人员比例、项目经理数目、培训体系和人力资源管理水平等方面衡量。项目经理数量是最能体现企业对系统集成项目实施和管理能力的指标。

不同等级对以上七个方面的具体要求参见《信息系统集成资质等级评定条件（暂行）》。

2.3.3　ITIL 与 ITSM

1. ITIL 的概念及发展

ITIL（Information Technology Infrastructure Library，信息技术基础架构库）是 CCTA（英国国家计算机和电信局）于 20 世纪 80 年代末开发的一套 IT 服务管理规范库。ITIL 包含如何管理 IT 基础设施的流程描述，以流程为导向、以客户为中心，通过整合 IT 服务与企业服务，提高企业提供 IT 服务和服务支持的能力和水平。

ITIL 到目前为止，已经经历了 3 个主要版本：

- V1：1989—1995 年出版，包含 31 本书，内容覆盖 IT 服务提供的所有方面。
- V2：2000—2004 年出版，共有 7 本书，包含服务支持、服务提供、实施服务管理规划、应用管理、安全管理、基础架构管理及 ITIL 的业务前景七个体系。
- V3：2007 年出版，提出 IT 服务生命周期概念，整合了 V1 和 V2 的精华，融入了 IT 服务管理领域当前的最佳实践。V3 的核心为 5 本书（服务战略、服务设计、服务转换、服务运营、服务持续改进），强调 ITIL 最佳实践的执行支持，以及在改进过程中需要注意的细节。
- ITIL 2011：为 V3 的更新版本，不是全新改版。该更新版纠正了一些错误，更新了一些术语，阐述了整个服务生命周期中各生命周期间的接口及输入/输出，提升了内容的清晰程度和整体知识结构。

1. ITSM（IT 服务管理）概述

1）概念

ITSM（IT Service Management）是一系列活动的总称，这些活动遵循组织的相关政策，表现为结构化的系列过程以及相应的支持规程。组织遵循 ITSM 过程，以便更有效地规划、设计、交付、运营以及控制那些提供给客户的 IT 服务。ITSM 关注于如何实施那些能够满足客户需求的 IT 服务，所以 IT 服务供应商遵循 ITSM 的要求，通过有效地将人员、过程和信息技术相结合来向客户提供优质的 IT 服务。

和面向技术的 IT 管理方法如网络管理和 IT 系统管理不同，IT 服务管理的特点是采用面向过程的方法，它强调持续改进的理念，以客户需求和为客户提供的 IT 服务为中心，而非关注于单纯的 IT 系统。

IT 服务管理经常和 ITIL 相提并论，但 IT 服务管理领域实则还包含了 ITIL 体系之外的其他标准和管理框架，如：

- eTOM（Business Process Framework）
- COBIT（Control Objectives for Information and Related Technologies）
- FitSM
- ISO/IEC 20000
- MOF（Microsoft Operations Framework）

2）核心思想

ITSM 的核心思想是，IT 组织是 IT 服务提供者，其主要工作是提供低成本、高质量的 IT 服务。ITSM 和传统的 IT 管理不同，是一种以服务为中心的 IT 管理。

实施 ITSM 的根本目标如下：

- 以客户为中心提供 IT 服务。
- 提供高质量、低成本的服务。
- 提供的服务是可准确计价的。

3）基本原理

ITSM 的基本原理可用“二次转换”来概括，即“梳理”和“打包”。首先将纵向的各种技术管理工作（如服务器管理、网络管理和系统软件管理等）进行“梳理”，形成典型的流程（如事件管理、问题管理等），这是第一次转换。流程主要在 IT 服务提供方使用，将这些流程按需“打包”成特定的 IT 服务提供给客户，这是第二次转换。第一次转换将技术管理转化为流程管理，第二次转换将流程管理转化为服务管理，如图 2.1 所示。

4）范围

ITSM 适用于 IT 管理而不是企业的业务管理。

ITSM 不是通用的 IT 规划方法，其重点是 IT 的运营和管理。IT 规划关注于组织 IT 方面的战略问题，而 ITSM 是确保 IT 战略得到有效执行的战术性和运营性活动。

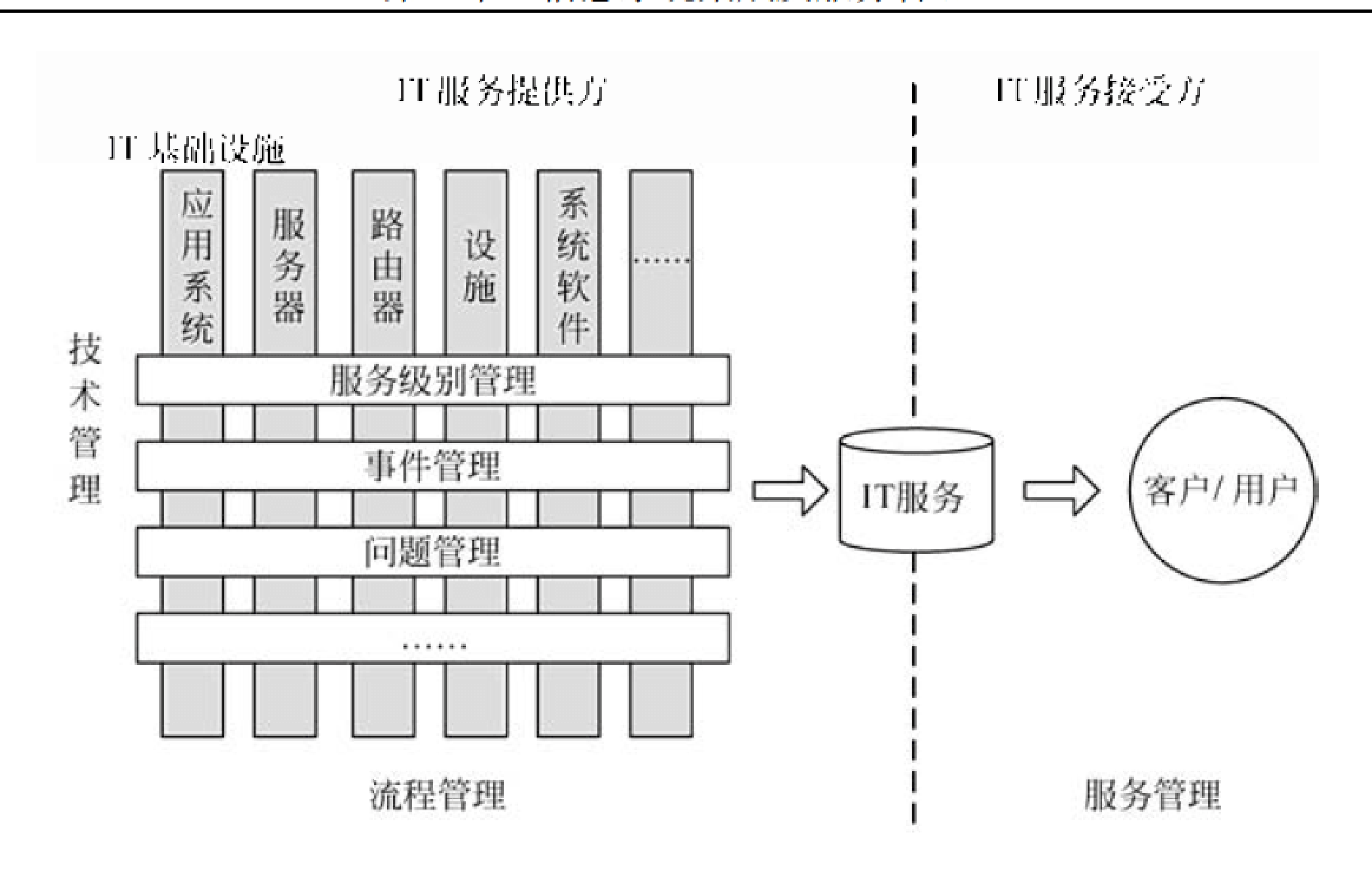


图 2.1　ITSM 的基本原理

ITSM 的主要任务是管理客户和用户的 IT 需求。IT 部门或 IT 外包商是 IT 服务的提供者，业务部门是 IT 部门或 IT 外包商的客户，如何有效地利用 IT 资源恰当地满足业务部门的需求就成了 ITSM 的最终使命。

5）价值

IT 服务管理可以给实施它的企业、企业员工及其他利益相关者提供多方面的价值，主要包括：

- 商业价值
  - ➢ 确保 IT 流程支撑业务流程，整体上提高了业务运营的质量。
  - ➢ 通过事件管理流程、变更管理流程和服务台等提供了更可靠的业务支持。
  - ➢ 客户对 IT 有更合理的期望，并更加清楚为达到这些期望所需要的付出。
  - ➢ 提高了客户和业务人员的生产率。
  - ➢ 提供了更加及时有效的业务持续性服务。
  - ➢ 客户和 IT 服务提供者之间建立起更加融洽的工作关系。
  - ➢ 提高了客户满意度。
- 财务价值
  - ➢ 降低了实施变更的成本。
  - ➢ 当软件或硬件不再使用时，可以及时取消对其的维护合同。
  - ➢ 根据实际需要提供适当服务的能力。
  - ➢ 合理的服务持续性费用。
- 内部价值和创新价值
  - ➢ IT 服务提供方更清楚地理解客户需求，确保 IT 服务有效支撑业务流程。

- 改进 IT 支持，使业务部门能更灵活地使用 IT。
- 提高了服务的灵活性和适应性。
- 提高了预知未来发展趋势的能力，从而能够更加迅速地满足新的服务需求和进行相应的市场开发。

- 员工利益
  - IT 人员更加清楚对他们的期望，并有合适的流程和相应的培训以确保他们能够实现这些期望。
  - 提高了 IT 人员的生产率。
  - 提高了 IT 人员的士气和工作满意度。
  - 使 IT 部门的价值得到更好的体现，从而提高了员工的工作积极性。

2.3.4 ITSS 与信息技术服务

1．ITSS 的概念

信息技术服务标准（Information Technology Service Standards，ITSS）是一套成体系和综合配套的信息技术服务标准库，全面规范了 IT 服务产品及其组成要素，用于指导实施标准化和可信赖的 IT 服务。

ITSS 是在工业和信息化部、国家标准化管理委员会的联合指导下，由国家信息技术服务标准工作组组织研究制定的，是我国 IT 服务行业最佳实践的总结和提升，也是我国从事 IT 服务研发、供应、推广和应用等各类组织自主创新成果的固化。

2．信息技术（IT）服务的概念

《GB/T 29264—2012 信息技术服务 分类与代码》中对信息技术服务的定义为：供方为需方提供开发、应用信息技术的服务，以及供方以信息技术为手段提供支持需方业务活动的服务。常见服务内容包括软件服务、硬件服务及其他相关的服务。常见服务形态有信息技术咨询服务、设计与开发服务、信息系统集成实施服务、运行维护服务、数据处理和存储服务、运营服务、数字内容服务、呼叫中心服务及其他信息技术服务。

3．信息技术服务的标准化和产业化

IT 服务的产业化进程分为产品服务化、服务标准化和服务产品化三个阶段：

- 产品服务化：软件服务化已成为软件产业发展的主要方向之一，特别是云计算、物联网、移动互联网等新模式新技术的不断出现，改变了软件的生产和销售模式，软件即服务（SaaS）、平台即服务（PaaS）、基础设施即服务（IaaS）等业务形态的出现，促使软件企业以产品为基础向服务转型。
- 服务标准化：在服务标准化的过程中，ITSS 的核心作用是确定 IT 服务的范围和内容，规范组成服务的人员、过程、技术及资源等要素，从而为 IT 服务的规划化生产和销售奠定基础。

- 服务产品化：产品化是实现产业化的前提和基础，只有用户对市场中存在的服务产品达到一致认识的前提下，服务的规模化生产和销售才能成为可能。

总之，产品服务化是前提，服务标准化是保障，服务产品化是趋势。

4．ITSS 的原理

ITSS 充分借鉴了质量管理原理和过程改进方法的精髓，规定了 IT 服务的组成要素和生命周期，并对其进行标准化，如图 2.2 所示。

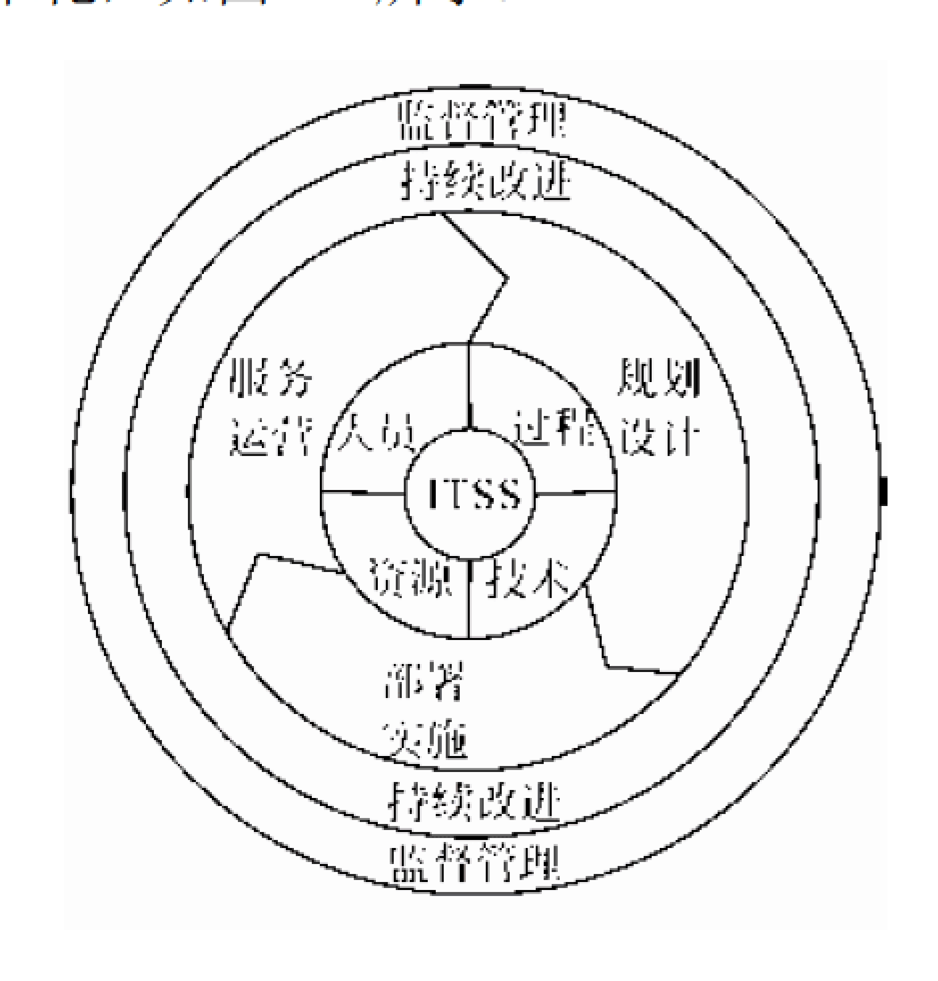


图 2.2　ITSS 原理

IT 服务的组成要素（PPTR）：

- 人员：提供 IT 服务所需的人员及其知识、经验和技能要求。
- 过程：提供 IT 服务时合理利用必要的资源，将输入转化为输出的一组相互关联和结构化的活动。
- 技术：交付满足质量要求的 IT 服务应使用的技术或应具备的技术能力。
- 资源：提供 IT 服务所依存和产生的有形及无形资产。

IT 服务的生命周期：

- 规划设计：从客户业务战略出发，以需求为中心，参照 ITSS 对 IT 服务进行全面系统的战略规划设计，为 IT 服务的部署实施做好准备，以确保提供满足客户需求的 IT 服务。
- 部署实施：在规划设计的基础上，依据 ITSS 建立管理体系、部署专用工具及服务解决方案。
- 服务运营：根据服务部署情况，采用过程方法，全面管理基础设施、服务流程、人员和业务连续性，实现业务运营与 IT 服务运营相融合。
- 持续改进：根据服务运营的实际情况，定期评审 IT 服务满足业务运营的情况，以及 IT 服务本身存在的缺陷，提出改进策略和方案，并对 IT 服务进行重新规划设计

和部署实施，以提高 IT 服务质量。

- 监督管理：依据 ITSS 对 IT 服务质量进行评价，并对服务供方的服务过程、交付结果实施监督和绩效评估。

5. ITSS 的体系框架

ITSS 体系的提出主要从业务分类、服务管控、服务安全、服务业务、外包、对象和行业等几个方面考虑，分为基础标准、服务管控标准、服务外包标准、业务标准、安全标准、行业应用标准六大类，如图 2.3 所示。



图 2.3 ITSS 体系框架

ITSS 体系标准分类如下：

- 基础标准：包括 IT 服务分类与代码、服务产品基本要求、IT 服务级别协议、IT 服务质量评价、IT 服务定额规范和从业人员能力规范。
- 服务管控标准：指通过对信息技术服务的治理、管理和监理活动，来确保信息技术服务的经济有效的标准。
- 业务标准：按业务类型分为面向 IT 的服务标准（咨询设计标准、集成实施标准和运行维护标准）和 IT 驱动的服务标准（云服务、数据服务和互联网服务）；这些标

准包括通用要求、服务规范和实施指南，其中通用要求是对各业务类型的基本能力要素的要求，服务规范是对服务内容和行为的规范，实施指南是对服务的落地指导。

- 服务外包标准：对信息技术服务采用外包方式时的要求及规范。
- 服务安全标准：包括服务安全规范、服务安全审计指南、服务安全治理指南以及采用的国家其他标准。
- 行业应用标准：对各行业进行定制化应用落地的实施指南。

信息技术服务标准体系是动态发展的，与信息技术服务相关的技术和产业发展紧密相关，同时也与标准化工作的目标和定位紧密相关。

2.3.5　信息系统审计

1．信息系统审计概念

美国信息系统审计的权威专家 Ron Weber 将信息系统审计定义为“收集并评估证据以决定一个计算机系统（信息系统）是否有效做到保护资产、维护数据完整、完成组织目标，同时最经济地使用资源”。

信息系统审计的目的是评估并提供反馈、保证及建议，主要关注：

- 可用性：商业高度依赖的信息系统能否在任何需要的时刻都能提供服务，信息系统是否被完好保护以应对各种损失和灾难？
- 保密性：系统保存的信息是否仅对需要这些信息的人员开放，而不对其他人开放？
- 完整性：信息系统提供的信息是否始终保持正确、可信、及时，能否防止未授权的对系统数据和软件的修改？

2．信息系统审计的理论基础

信息系统审计建立在以下四种理论基础之上，分别为：

- 传统审计理论：提供了丰富的内部控制理论与实践经验，同时收集并评价证据的方法论也在信息系统审计中广泛应用。
- 信息系统管理理论：是一门关于如何更好地管理信息系统的开发与运行过程的理论，它的发展提高了系统保护资产安全、保证信息完整，并能有效地实现企业目标的能力。
- 行为科学理论：行为科学特别是组织学理论解释了组织中产生的“人的问题”，也为审计人员了解哪些行为因素可能导致系统失败提供了依据。
- 计算机科学：计算机科学本身的发展也在关注如何保护资产安全、保证信息完整，并有效地实现企业目标。

3．信息系统审计的基本业务

信息系统审计业务将随着信息技术的发展而发展，为满足信息使用者不断变化的需要而增加新的服务内容，目前其基本业务如下：

- 系统开发审计：包括开发过程的审计、开发方法的审计、为 IT 规划指导委员会及

变革控制委员会提供咨询服务。

- 主要数据中心、网络、通信设施的结构审计：包括财务系统和非财务系统的应用审计。
- 支持其他审计人员的工作，为财务审计人员与经营审计人员提供技术支持和培训。
- 为组织提供增值服务，为管理信息系统人员提供技术、控制与安全指导，推动风险自评估程序的执行。
- 软件和硬件供应商及外包服务商提供的方案、产品及服务质量是否与合同相符的审计。
- 灾难恢复和业务持续计划审计。
- 对系统运营效能、投资回报率及应用开发测试审计。
- 系统的安全审计。
- 网站的信誉审计。
- 全面控制审计等。

针对某个信息系统进行审计时，需要注意六个方面：

- 信息系统的管理、规划与组织。
- 信息系统技术基础设施与操作实务。
- 资产的保护。
- 灾难恢复与业务持续计划。
- 应用系统的开发、交付、实施与维护。
- 业务流程评价与风险管理

4．信息系统审计的依据

信息系统审计的主要依据有：

- 一般公认的信息系统审计准则：包括职业准则、ISACA 公告和职业道德规范。
- 信息系统的控制目标：信息系统审计与控制协会在 1996 年公布的 COBIT 被国际上公认为最先进、最权威的安全与信息技术管理和控制标准。
- 其他法律及规定。

5．基于风险的审计方法

采用新技术能带来好处，但也会带来很多风险。此时，审计从基于控制的方法演变为基于风险的方法。

基于风险的方法进行审计的步骤如下：

（1）编制组织使用的信息系统清单并对其进行分类。

（2）决定哪些系统影响关键功能和资产。

（3）评估哪些风险会影响这些系统及对商业运作的冲击。

（4）在上述评估的基础上对系统分级，决定审计优先级、资源、进度和频率。

2.4　真题分析

（1）以下关于信息系统集成特点的叙述中，不正确的是______。

A．信息系统集成要以集成商利益最大化为根本出发点

B．信息系统集成不只是设备选择和供应，它是具有高技术含量的工程过程，要面向用户需求提供全面解决方案

C．系统集成的最终交付物是一个完整的系统而不是一个个分立的产品

D．系统集成包括技术、管理和商务等工作，是一项综合性的系统工程

试题分析

信息系统集成要以满足客户需求为根本出发点，而不应以集成商利益最大化为出发点，故选项 A 不正确。

参考答案　A

（2）ITSS 规定了 IT 服务生命周期由五个阶段组成。“定期评审 IT 服务满足业务运营的情况，以及 IT 服务本身存在的缺陷”是在______阶段的工作内容。

A．部署实施　　B．服务运营　　C．持续改进　　D．监督管理

试题分析

ITSS 规定了 IT 服务生命周期由五个阶段组成，分别为：规划设计、部署实施、服务运营、持续改进和监督管理。

持续改进阶段的工作为：根据服务运营的实际情况，定期评审 IT 服务满足业务运营的情况，以及 IT 服务本身存在的缺陷，提出改进策略和方案，并对 IT 服务进行重新规划设计和部署实施，以提高 IT 服务质量。

参考答案　C

（3）信息系统审计的目的是评估并提供反馈、保证和建议。其关注之处可分为三类，分别是______。

A．保密性、及时性、完整性　　B．可用性、及时性、准确性

C．保密性、准确性、完整性　　D．可用性、保密性、完整性

试题分析

信息系统审计的主要关注点为信息系统的可用性、保密性和完整性，参见 2.3.5 节内容。

参考答案　D

（4）根据《GB/T 29264—2012 信息技术服务 分类与代码》规定，信息技术服务包括：信息技术咨询；______；信息系统集成实施服务；运行维护；数据处理和存储；运营服务；数字内容服务；数字内容服务；呼叫服务等其他信息技术服务。

A．设计与开发　　B．信息系统工程监理

C．测试评估　　D．信息系统设计

试题分析

本题考查的是信息技术服务的概念，参见 2.3.4 节。

参考答案　A

（5）信息技术服务业态有：技术咨询服务、设计开发服务、信息系统集成服务、数据处理和运维服务等，其管理核心可用四个要素来描述。按照 ITSS 定义，信息技术服务的四个核心要素是______。

A．人员、过程、工具、技术　　B．人员、资源、技术、过程

C．供应商、工具、过程、技术　　D．供应商、服务人员、流程、工具

试题分析

IT 服务的组成要素包括（PPTR）：

- 人员：提供 IT 服务所需的人员及其知识、经验和技能要求。
- 过程：提供 IT 服务时合理利用必要的资源，将输入转化为输出的一组相互关联和结构化的活动。
- 技术：交付满足质量要求的 IT 服务应使用的技术或应具备的技术能力。
- 资源：提供 IT 服务所依存和产生的有形及无形资产。

参考答案　B

（6）所有以满足企业和机构业务发展而产生的信息化需求为目的，基于______的专业信息技术咨询服务、系统集成服务、技术支持服务等工作，都属于信息系统服务的范畴。

A．互联网与信息技术　　B．互联网与信息化理念

C．信息技术与信息化理念　　D．工业化与信息化

试题分析

本题考查的是信息系统集成及服务管理的内容，参见 2.3.1 节。

参考答案　C

（7）将路由器、交换机、网关、集线器、终端接入设备、有关系统软件等实施集成的服务称为______。

A．网络集成实施服务　　B．主机集成实施服务

C．智能建筑系统集成服务　　D．应用系统集成服务

试题分析

系统集成主要包括设备系统集成（硬件系统集成）和应用系统集成。设备系统集成可分为智能建筑系统集成、计算机网络系统集成和安防系统集成等。

智能建筑系统集成指以搭建建筑主体内的建筑智能化管理系统为目的，利用综合布线

技术、楼宇自控技术、通信技术、网络互联技术、多媒体应用技术、安全防范技术等将相关设备、软件进行集成设计、界面定制开发、安装调试和应用支持。

计算机网络系统集成指通过结构化的综合布线系统和计算机网络技术，将各个分离的设备（如个人电脑等）、功能和信息等集成到相互关联、统一协调的系统之中，使资源达到充分共享，实现集中、高效、便利的管理。

安防系统集成以搭建组织机构内的安全防范管理平台为目的。安防系统集成既可作为一个独立的系统集成项目，也可作为一个子系统包含在智能建筑系统集成中。

应用系统集成从系统的高度提供符合客户需求的应用系统模式并实现该系统模式的具体技术解决方案和运维方案，即为用户提供一个全面的系统解决方案。

参考答案　A

（8）______不是当前我国信息系统服务管理的主要内容。

A．计算机信息系统集成企业资质管理

B．信息系统项目经理资质管理

C．信息系统工程监理单位资质管理

D．信息化和工业化融合咨询服务管理

试题分析

本题考查的是我国信息系统集成及服务管理体系的主要内容，参见 2.3.1 节。

参考答案　D

（9）根据《计算机信息系统集成企业资质等级评定条件（2012 年修订版）》，以下关于企业申请计算机信息系统集成企业资质的叙述中，______是不正确的。

A．企业注册资本和实收资本均不少于 5000 万元则可以申请一级资质

B．企业近三年软件开发费总额不少于 3000 万元则可以申请二级资质

C．企业近三年的系统集成收入总额不少于 5000 万元则可以申请三级资质

D．企业注册资本和实收资本均不少于 100 万元才能申请四级资质

试题分析

《计算机信息系统集成企业资质等级评定条件（2012 年修订版）》已经作废，中国电子信息行业联合会组织制定了《信息系统集成资质等级评定条件（暂行）》，自 2015 年 7 月 1 日起实行。2015 年和 2016 年的试题中没有出现类似试题，但在 2015 年以前此类试题每次都会有，此题只作为试题类型参考。

参考答案　D

（10）根据《计算机信息系统集成企业资质等级评定条件（2012 年修订版）》规定，对于申请一级资质的企业来说，需要满足的综合条件是______。

A．取得计算机信息系统集成企业二级资质的时间不少于两年

B．拥有信息系统工程监理单位资质

C．企业主业是计算机信息系统集成，近三年的系统集成收入总额占营业收入总额的比例不低于 85%

D．企业注册资本和实收资本均不少于 8000 万元

试题分析

《计算机信息系统集成企业资质等级评定条件（2012 年修订版）》已经作废，中国电子信息行业联合会组织制定了《信息系统集成资质等级评定条件（暂行）》，自 2015 年 7 月 1 日起实行。2015 年和 2016 年的试题中没有出现类似试题，但在 2015 年以前此类试题每次都会有，此题只作为试题类型参考。

参考答案 A

2.5 本章练习

（1）我国信息系统集成及服务管理体系是在解决问题过程中逐步推进的。我国目前的信息系统集成及服务管理体系尚未包括______。

A．信息系统集成、运维服务和信息系统监理资质管理

B．信息系统集成、运维服务和信息系统监理相关人员管理

C．信息系统审计管理

D．国家计划（投资）部门对规范的、具备信息系统项目管理能力的企业和人员的建议性要求

（2）根据电子联合会发布的《信息系统集成资质等级评定条件（暂行）》，______不是系统集成资质等级评定的条件。

A．企业的从业年限　　B．企业领导的学历

C．企业业绩　　D．企业所拥有的项目经理数量

（3）信息系统集成资质等级评定条件主要从综合条件、财务状况、信誉、业绩、管理能力、技术实力和人才实力七个方面进行描述。以下各项指标中，最能体现企业对系统集成项目实施和管理能力的指标是______。

A．项目经理数量

B．企业注册资金金额

C．企业近三年完成的系统集成项目的金额

D．企业研发投入

（4）ITSM 是面向______的 IT 管理方法。

A．职能　　B．过程　　C．技术　　D．功能

（5）______不是实施 ITSM 的根本目标。

A．以客户为中心提供 IT 服务　　B．提供高质量、低成本的服务

C．提供的服务是可准确计价的　　D．对组织长期发展进行战略性规划

（6）ITSS 规定了 IT 服务的生命周期，下面______不属于 IT 服务的生命周期阶段。

A．可行性研究　　B．规划设计

C．部署实施　　D．持续改进

（7）ITSS 是一套成体系和综合配套的信息技术服务______，全面规范了 IT 服务产品及其组成要素，用于指导实施标准化和可信赖的 IT 服务。

A．制度　　B．标准库　　C．条款　　D．守则

（8）IT 在商业中扮演越来越重要的角色，通过实施 IT 服务管理，可以获取多方面的商业价值，以下不属于 IT 服务管理商业价值的是______。

A．确保 IT 流程支撑业务流程，整体上提高了业务运营的质量

B．提高了客户和业务人员的生产率

C．客户和 IT 服务提供者之间建立更加融洽的工作关系

D．提高了 IT 人员的士气和工作满意度

（9）以下不属于 IT 服务的产业化进程阶段的是______。

A．产品服务化　　B．产品标准化

C．服务标准化　　D．服务产品化

（10）以下对 ITSS 体系描述错误的是______。

A．ITSS 体系分为基础标准、服务管控标准、服务外包标准、业务标准、安全标准、行业应用标准六大类

B．ITSS 服务管控标准指通过对信息技术服务的治理、管理和监理活动，确保信息技术服务的经济有效

C．ITSS 的业务标准分为面向 IT 的服务标准和 IT 驱动的服务标准，这些标准包括通用要求、服务规范和实施指南，其中服务规范是对服务的落地指导

D．ITSS 行业应用标准是对各行业进行定制化应用落地的实施指南

第 3 章　信息系统建设与设计

3.1　大纲要求

考试大纲中对本章的要求有：

信息系统建设的基本概念

- 信息系统建设的总体目标
- 信息系统的生命周期、各阶段目标及其主要工作内容
- 信息系统常用的开发方法

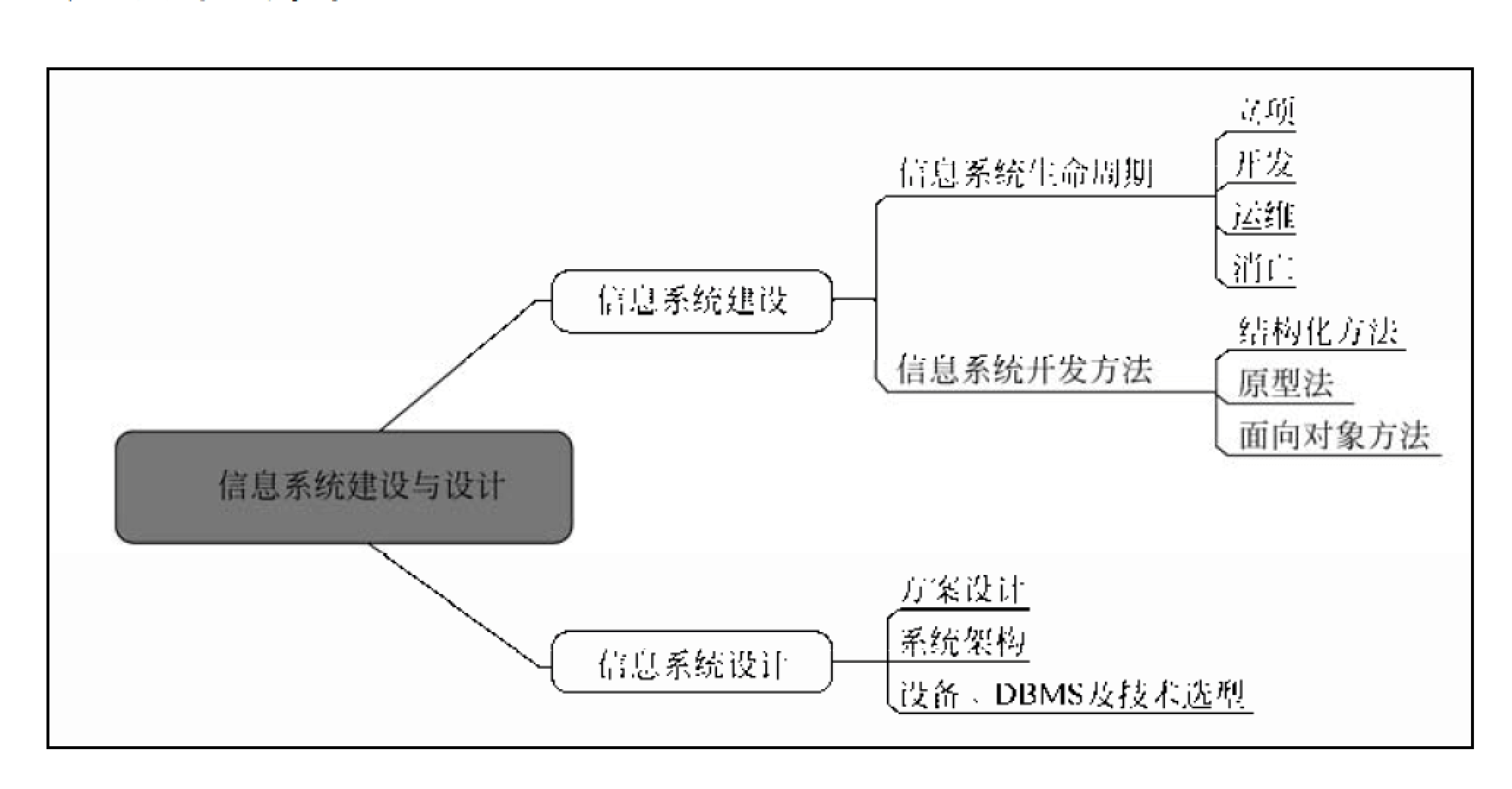
信息系统设计

- 方案设计
- 系统架构

根据考试大纲及历年考试情况分析，本章重点知识包括：

- 信息系统生命周期的四个阶段
- 信息系统开发阶段的五个子阶段
- 信息系统运行维护的四种类型
- 信息系统常用的三种开发方法
- 信息系统的方案设计、系统架构及选型

3.2　知识结构图



3.3　要点详解

3.3.1　信息系统建设

1．信息系统的生命周期

信息系统建设的内容主要包括设备采购、系统集成、软件开发和运维服务等。

信息系统的生命周期可以分为四个阶段：立项、开发、运维和消亡。

1）立项阶段

立项阶段即概念阶段或需求阶段，这一阶段根据用户业务发展和经营管理的需要，提出建设信息系统的初步构想，然后对企业信息系统的需求进行深入调研和分析，形成《需求规格说明书》并确定立项。

2）开发阶段

以立项阶段所做的需求分析为基础进行总体规划，然后通过系统分析、系统设计、系统实施及系统验收等工作实现并交付系统。

- 总体规划：系统开发的起始阶段，以立项阶段所做的需求分析为基础，明确信息系统在企业经营战略中的作用和地位，指导信息系统的开发，优化配置并利用各种资源，通过规划过程规范或完善用户单位的业务流程。一个比较完整的总体规划应当包括信息系统的开发目标、总体结构、组织结构、管理流程、实施计划、技术规范等。
- 系统分析：为系统设计阶段提供系统的逻辑模型，内容包括组织结构及功能分析、业务流程分析、数据和数据流程分析及系统初步方案等。
- 系统设计：根据系统分析的结果设计出信息系统的实施方案，主要内容包括系统架构设计、数据库设计、处理流程设计、功能模块设计、安全控制方案设计、代码设计等。
- 系统实施：将设计阶段的成果在计算机和网络上具体实现，即将设计文本变成能在计算机上运行的软件系统。由于系统实施阶段是对以前全部工作的检验，因此用户的参与特别重要。
- 系统验收：系统实施后经过试运行，就进入系统验收阶段，这也是系统交付的必经阶段。

3）运维阶段

信息系统通过验收，正式移交给用户以后进入运维阶段。系统的运行维护可分为更正性维护、适应性维护、完善性维护和预防性维护等类型。

- 更正性维护：更正系统交付后发现的错误。
- 适应性维护：使信息系统能在变化后或变化中的环境中继续使用。

- 完善性维护：改进交付后系统的性能和可维护性。
- 预防性维护：在信息系统中的潜在错误成为实际错误前进行更正。

4）消亡阶段

信息系统不可避免地会遇到更新改造、功能扩展，甚至废弃重建等情况，因此，在信息系统建设的初期就应注意系统消亡的条件和时机，以及由此花费的成本。

2．信息系统开发方法

信息系统常用的开发方法有结构化方法、原型法、面向对象方法等。

1）结构化方法

结构化方法是应用最为广泛的一种开发方法。按照信息系统生命周期，应用结构化系统开发方法，把整个系统的开发过程分为若干阶段，然后依次进行，前一阶段是后一阶段的工作依据，按顺序完成。

结构化方法具有如下特点：

- 严格区分工作阶段，每个阶段有明确的任务和取得的成果。
- 强调系统开发过程的整体性和全局性。
- 系统开发过程工程化，文档资料标准化。

结构化方法的缺点有：

- 开发周期长。
- 文档、设计说明烦琐，工作效率低。
- 要求在开发之初全面认识系统的需求，充分预料各种可能发生的变化，但这并不十分现实。

2）原型法

原型法在很难全面准确提出用户需求的情况下，本着对用户需求的初步理解，先快速开发一个原型系统，然后通过反复修改来实现用户的最终系统需求。

原型法的特点如下：

- 对用户的需求动态响应，逐步纳入。
- 系统分析、设计与实现都是随着对原型的不断修改而同时完成的，相互之间并无明显界限，也没有明确分工。

原型可以分为：

- 抛弃型原型：此类原型在系统真正实现以后就放弃不用了。
- 进化型原型：此类原型的构造从目标系统的一个或几个基本需求出发，通过修改和追加功能的过程逐渐丰富，演化成最终的系统。

3）面向对象方法

用对象表示客观事物，对象是一个严格模块化的实体，在系统开发中可被共享和重复利用，以达到复用的目的。面向对象方法的关键是利用面向对象的信息建模概念，建立一个全面、合理、统一的模型，既能反映需求对应的问题域，又能被计算机系统对应的求解

域所接受。

面向对象方法的特点：

- 开发过程的分析、设计和实现三个阶段使用同一套工具。
- 分析、设计和实现三个阶段都是对面向对象的三种模型的建立、补充和验证，三个阶段的界限并不十分明确。

在系统开发实际工作中，往往根据需要将多种开发方法进行组合应用，以完成系统开发的全部任务。

3.3.2　信息系统设计

信息系统设计是开发阶段的重要内容，其主要任务是从信息系统的总体目标出发，根据系统逻辑功能要求，并结合经济、技术条件、运行环境和进度等要求，确定系统的总体架构和系统各组成部分的技术方案，合理选择计算机、通信及存储的软硬件设备，制订系统的实施计划。

1．方案设计

系统方案设计包括总体设计和各部分的详细设计。

- 系统总体设计：包括系统的总体架构方案设计、软件系统的总体架构设计、数据存储的总体设计、计算机和网络系统的方案设计等。
- 系统详细设计：包括代码设计、数据库设计、人机界面设计、处理过程设计等。

2．系统架构

系统架构是将系统整体分解为更小的子系统和组件，从而形成不同的逻辑层或服务，然后进一步确定各层的接口，层与层相互之间的关系。

对整个系统的分解，既需要进行“纵向”分解，也需要对同一逻辑层进行“横向”分解，系统的分解可参考“架构模式”进行。系统的选型主要取决于系统架构。

3．设备、DBMS 及技术选型

在系统设计中进行设备、DBMS 及技术选型时，不仅要考虑系统的功能要求，还要考虑系统实现的内外环境和主客观条件。在选型时，需要权衡各种可供选择的计算机硬件技术、软件技术、数据管理技术、数据通信技术和计算机网络技术及相关产品；同时也要考虑用户的使用要求、系统运行环境、现行的信息管理和信息技术标准、规范和有关法律制度等。

3.4　真题分析

（1）从信息系统开发的角度来看，信息系统的生命周期包括______。

A．立项、开发、运维、消亡

B．启动、计划、执行、控制和收尾

C．总体规划、系统分析、系统设计、系统实施、系统验收

D．招标、投标、执行合同、合同收尾

试题分析

信息系统生命周期可分为立项、开发、运维和消亡四个阶段，选项 A 正确。

参考答案 A

（2）信息系统的生命周期可以分为立项、开发、运维及消亡四个阶段，《需求规格说明书》在______阶段形成。

A．立项　　B．开发　　C．运维　　D．消亡

试题分析

立项阶段即概念阶段或需求阶段，这一阶段应根据用户业务发展和经营管理的需要，提出建设信息系统的初步构想，然后对企业信息系统的需求进行深入调研和分析，形成《需求规格说明书》并确定立项。

参考答案 A

（3）信息系统生命周期分为立项、开发、运维及消亡四个阶段。______不属于开发阶段的工作成果。

A．需求规格说明书　　B．系统逻辑模型

C．系统架构设计　　D．系统业务流程分析

试题分析

开发阶段以立项阶段所做的需求分析为基础进行总体规划，然后通过系统分析、系统设计、系统实施及系统验收等工作实现并交付系统。所以 B、C、D 属于开发阶段的工作成果，A 是立项阶段的工作成果。

参考答案 A

（4）信息系统通过试运行，系统的各种问题都已经暴露在用户面前，这时通常可以考虑进入______阶段。

A．系统验收　　B．系统维护

C．系统运营　　D．系统试运行

试题分析

信息系统实施后经过试运行，就进入系统验收阶段，这也是系统交付的必经阶段。

参考答案 A

（5）某软件系统进行升级，将某字段的长度由原先的 32 位增加到 64 位，这属于软件系统的______。

A．适应性维护　　B．纠错性维护

C．完善性维护　　D．预防性维护

（6）某软件开发企业在软件交付给用户使用后，定期指派工程师小张去用户单位进行维护，以保证本企业软件产品在变化后或变化中的环境中可以继续使用。小张以上的维护

过程属于______。

A．适应性维护　B．更正性维护

C．预防性维护　D．完善性维护

试题分析

更正性维护（纠错性维护）：更正系统交付后发现的错误。

适应性维护：使信息系统能在变化后或变化中的环境中继续使用。

完善性维护：改进交付后系统的性能和可维护性。

预防性维护：在信息系统中的潜在错误成为实际错误前进行更正。

参考答案　（5）A　（6）A

（7）所谓设备选型，是从多种可以满足相同需要的不同型号、规格的设备中，经过对技术与经济的分析评价，选择最佳方案以做出购买决策。在某设备选型的测试中，发现某防火墙功能满足条件、性能适中，但是其图形控制终端只能安装在老版本的操作系统上，因不满足______原则，决定不购买此防火墙。

A．安装便利　B．技术先进　C．扩展性强　D．质量可靠

试题分析

防火墙图形控制终端只能安装在老版本的操作系统上，说明此防火墙不能紧跟技术进步，无法适应新版操作系统，不满足技术先进的原则。

参考答案　B

（8）以下关于网络设备选型原则的叙述中，______是不正确的。

A．尽可能选取同一厂家的产品，以提高设备可互连互通性

B．核心主干设备因其产品技术成熟，选择时不用考虑产品可扩展性指标

C．选择质保时间长、品牌信誉好的产品

D．选择性价比高、质量过硬的产品，使资金投入产出达到最大值

试题分析

网络设备选型的一般原则如下：

- 厂商的选择：所有网络设备尽可能选取同一厂家的产品，这样在设备可互连性、协议互操作性、技术支持、价格等各方面都更有优势。从这个角度来看，产品线齐全、技术认证队伍力量雄厚、产品市场占有率高的厂商是网络设备品牌的首选。
- 扩展性考虑：在网络的层次结构中，主干设备选择应预留一定的能力，以便于将来扩展，而低端设备由于更新较快且易于扩展所以够用即可。
- 根据方案实际需要选型：主要是在参照整体网络设计要求的基础上，根据网络实际带宽性能需求、端口类型和端口密度选型。如果是旧网改造项目，应尽可能保留并延长用户对原有网络设备的投资，减少在资金投入方面的浪费。
- 选择性价比高、质量过硬的产品。

所以选项 B 的说法错误。

参考答案 B

（9）结构化分析与设计是信息系统开发时常用的方法。按其生命周期特征，它应属于______。

A．V 模型　B．原型化模型　C．螺旋模型　D．瀑布模型

（10）某信息系统的生命周期模型采用的是瀑布模型，并且用户要求要有详尽的文档说明，那么该系统应该使用的开发方法是______。

A．结构化方法　B．原型法　C．面向对象方法　D．战略数据规划方法

（11）公司承接了一项信息系统升级任务，用户对文档资料标准化要求比较高并委派固定人员与 A 公司进行配合，要求在他们现有的信息系统（该系统是 A 公司建设的）基础上扩充一个审批功能，该公司最适合采用______进行开发。

A．结构化方法　B．原型法　C．面向对象方法　D．螺旋模型

（12）______不属于瀑布式开发模型的特点。

A．严格区分工作阶段，每个阶段有明确的任务和取得的成果

B．强调系统开发过程的整体性和全局性

C．基于客户需求的演进，快速迭代开发

D．系统开发过程工程化，文档资料标准化

（13）信息系统开发是一项艰巨的工作，为实现信息系统开发在效率、质量、成本方面的要求，选择合理的开发方法有着非常重要的作用。______的主要特点是：严格区分工作阶段，每个阶段都有明确的任务和取得的任务和取得的成果，强调系统的整体性和系统开发过程顺序，开发过程工程化，文档资料标准化。

A．结构化方法　B．敏捷方法　C．瀑布模型　D．面向对象方法

（14）管理信息系统建设的结构化方法中，用户参与的原则是用户必须参与______。

A．系统建设中各阶段工作　B．系统分析工作

C．系统设计工作　D．系统实施工作

试题分析

第（9）～（14）题都是对结构化开发方法相关内容的考查。

信息系统常用的开发方法有结构化方法、原型法和面向对象方法等。

结构化方法是应用最为广泛的一种开发方法。按照信息系统生命周期，应用结构化系统开发方法，把整个系统的开发过程分为若干阶段，然后依次进行，前一阶段是后一阶段的工作依据，按顺序完成。

结构化方法具有如下特点：

- 严格区分工作阶段，每个阶段有明确的任务和取得的成果。
- 强调系统开发过程的整体性和全局性。
- 系统开发过程工程化，文档资料标准化。

瀑布模型是一种经典的软件生命周期模型，把软件开发分为若干阶段，上一阶段的成

果作为本阶段活动的输入，适用于需求明确或很少变更的项目。根据瀑布模型定义，可以看出瀑布模型采用的是结构化开发方法。

参考答案　（9）D　（10）A　（11）A　（12）C　（13）A　（14）A

（15）原型化开发方法强调开发系统的原型。关于原型的特点，下面说法不正确的是______。

A．原型的开发应该是实际可行的

B．原型应具有最终系统的基本特征

C．原型应构造方便，快速，造价低

D．原型的功能和性能不能低于最终的目标系统

试题分析

原型法是在很难全面、准确地提出用户需求的情况下，本着对用户需求的初步理解，先快速开发一个原型系统，然后通过反复修改来实现用户的最终系统需求。所以选项 D 说法错误。

参考答案　D

3.5　本章练习

（1）信息系统的生命周期可以分为四个阶段：立项、开发、运维和消亡。企业的信息系统不可避免地会遇到系统更新改造、功能扩展，甚至报废重建等情况，应该在信息系统建设的______考虑到系统消亡的条件和时机。

A．初期　B．中期　C．末期　D．试运行或验收期

（2）信息系统开发阶段一般可分为总体规划、系统分析、系统设计、系统实施及系统验收等阶段，在这些阶段中，工作量最大的是______。

A．总体规划　B．系统分析　C．系统实施　D．系统设计

（3）某商业银行启动核心信息系统建设，目前已完成信息系统的规划和分析，即将开展系统的设计与实施，此信息系统建设目前处于______。

A．信息系统立项阶段　B．信息系统开发阶段

C．信息系统运行阶段　D．信息系统消亡阶段

（4）常用的信息系统开发方法中，不包括______。

A．结构化方法　B．关系方法　C．原型法　D．面向对象方法

（5）信息系统开发有多种方法，开发人员可以根据项目的需要选择一种适合的开发方法，其中把系统的开发过程分为若干阶段，然后一步一步地依次进行开发的方法称为______。

A．结构化方法　B．关系方法　C．原型法　D．面向对象方法

（6）结构化系统分析和设计的主导原则是______。

A．自底向上　B．集中　C．自顶向下　D．分散平行

（7）某异地开发的信息系统集成项目以程序流程图、数据流程图等为主要分析设计工具。由于用户身处异地，现场参与系统开发成本较高，因此项目组采用了先开发一个简化系统，待用户认可后再开发最终系统的策略。该信息系统集成项目的开发方法属于______。

A．结构化方法与面向对象方法的组合应用

B．原型法与面向对象方法的组合应用

C．原型法与形式化方法的组合应用

D．结构化方法与原型法的组合应用

（8）在选择开发方法时，不适合使用原型法的情况是______。

A．用户需求模糊不清

B．系统设计方案难以确定

C．系统使用范围变化很大

D．用户需求明确

（9）以下关于原型法开发方法的叙述不正确的是______。

A．原型法适用于需求不明确的信息系统开发

B．在开发过程中，可以废弃不用早期构造的原型

C．原型法可以直接开发出最终产品

D．原型法有利于确认各项系统服务的可用性

（10）信息系统的运行维护可分为更正性维护、适应性维护、完善性维护和预防性维护等类型，______是这四类运行维护的共同特征。

A．发现原系统中存在的问题后采取的补救措施

B．交付系统后进行的修改

C．测试发现问题之后的应对措施

D．系统交付前进行的质量管理活动

第 4 章　软 件 工 程

4.1　大纲要求

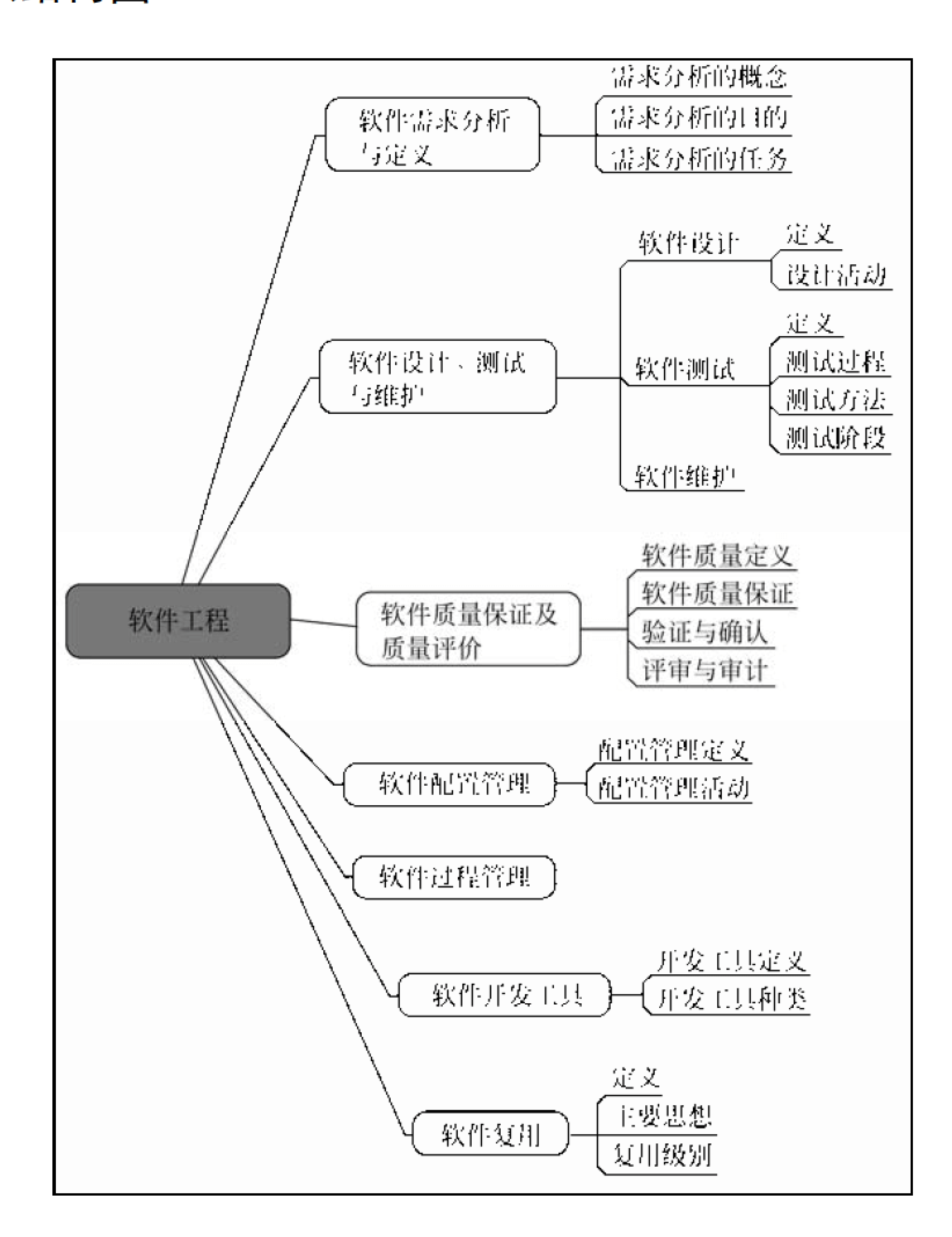
考试大纲中对本章的要求有：

- 软件需求分析与定义
- 软件设计、测试与维护
- 软件质量保证及质量评价
- 软件配置管理
- 软件过程管理
- 软件开发工具
- 软件复用

根据考试大纲及历年考试情况分析，本章重点知识包括：

- 软件需求分析的定义
- 软件需求特征
- 软件需求分析的目的和任务
- 软件需求分析的方法和工具
- 软件设计的内容和方法
- 软件测试的概念
- 软件测试的方法
- 软件测试的阶段和过程
- 软件维护的概念和类型
- 软件质量的定义和分类
- 软件质量保证、验证与确认、评审与审计的概念
- 软件配置管理的概念和过程
- 软件过程管理的基本内容
- 软件开发工具的概念和分类
- 软件复用的定义和复用级别

4.2 知识结构图



4.3 要点详解

4.3.1 软件需求分析与定义

1．概念

软件需求分析与定义过程用于了解客户需求和用户的业务，为客户、用户和开发者之间建立一个对于待开发的软件产品的共同理解，并把软件需求分析结果编写成《软件需求规格说明书》。

软件需求是针对待解决问题的特性的描述。软件需求具有如下特征：

- 可验证性：所定义的需求必须可以被验证。
- 优先级：在资源有限时可以通过优先级对需求进行权衡。

2．需求分析的目的

- 检测和解决需求之间的冲突。
- 发现软件的边界，以及软件与其环境的交互。
- 详细描述系统需求，以导出软件需求。

3．需求分析的任务

需求分析需要准确地定义未来系统的目标，确定为了满足用户需求待建系统必须做什么，并用需求规格说明书规范地表达用户的需求。需求分析有两个主要任务：

- 建立分析模型。
- 编写需求规格说明书。

4.3.2　软件设计、测试与维护

1．软件设计

软件设计是根据软件需求，产生一个软件内部结构的描述，并将其作为软件构造的基础。

通过软件设计得到要实现的各种不同模型，并确定最终方案，软件设计可划分为两个阶段：

- 软件架构设计（也叫概要设计）：描述软件架构及相关组件之间的接口，标识各种不同的组件。
- 软件详细设计：详细地描述各个组件，以便能构造这些组件。

2．软件测试

测试是为评价和改进产品质量、识别产品的缺陷和问题而进行的活动。

软件测试是针对一个程序的行为，在有限测试用例集合上动态验证软件是否达到预期的行为。

软件测试过程如下：

（1）拟定测试计划。

（2）编制测试大纲。

（3）设计和生成测试用例。

（4）实施测试。

（5）生成测试报告。

软件测试方法：

- 人工测试：采用人工方式进行测试，目的是通过对程序静态结构的检查，找出编译

时不能发现的错误。人工测试包括个人复查、抽查和会审等。

- 机器测试：把设计好的测试用例作用于被测程序，比较测试结果和预期结果是否一致。机器测试包括黑盒测试（功能测试）和白盒测试（结构测试）。

软件测试伴随软件开发和维护过程，通常可以在概念上划分为以下三个阶段：

- 单元测试：也称为模块测试，在模块编写完成且无编译错误后就可以进行。
- 集成测试：也称为组装测试，就是把模块按系统设计说明书的要求组合起来进行测试。
- 系统测试：是将已经确认的软件、计算机硬件、外设和网络等其他因素结合在一起，进行信息系统的各种组装和确认测试。其目的是通过与系统需求相比较，发现所开发的系统与用户需求不符合的地方。

3．软件维护

软件维护可定义为需要提供软件支持的全部活动。这些活动包括需在交付前完成的活动以及交付后完成的活动。交付前需完成的活动包括交付后的运行计划和维护计划等；交付后需完成的活动包括软件修改、培训、提供帮助资料等。

软件维护的类型有更正性维护、适应性维护、完善性维护和预防性维护。

4.3.3 软件质量保证及质量评价

1．软件质量定义

软件质量指软件特性的总和，是软件满足用户需求的能力，即遵从用户需求，达到用户满意。软件质量包括“内部质量”“外部质量”和“使用质量”三部分。软件需求定义了软件质量特性，及确认这些特性的方法和原则。ISO 9126 定义的质量模型中又将内部质量和外部质量分成六个质量特性，分别为功能性、可靠性、易用性、效率、可维护性和可移植性；将使用质量分成四个质量属性，分别为有效性、生产性、安全性、满意度。

软件质量管理过程包括软件质量保证过程、验证过程、确认过程、评审过程、审计过程等。

2．软件质量保证

软件质量保证是指通过制订计划、实施和完成质量保证等活动来保证项目生命周期中的软件产品和过程符合其规定的要求。

3．验证与确认

验证（Verification）是确定软件开发过程中的一个给定阶段的产品是否达到前面阶段确立的需求的过程。

确认（Validation）是指在软件开发过程结束时对软件进行评价，以确认它和需求是否相一致的过程。

4．评审与审计

评审与审计过程包括管理评审、技术评审、检查、走查、审计等。

管理评审的目的是监控进展，决定计划和进度的状态，或评价用于达到目标的管理方法的有效性。

技术评审的目的是评价软件产品，识别其和规格说明及标准的差异，并向管理者提供证据，以表明产品是否满足规格说明并遵从标准。

检查的目的是检测和识别软件产品的异常。一次检查通常针对产品的一个相对小的部分。发现的任何异常都要记录到文档中，并提交。

走查类似于检查，但通常不那么正式，走查主要由同事评审其工作，以作为一种保障技术。

软件审计的目的是提供软件产品和过程对于可应用的规则、标准、指南、计划和流程的遵从性的独立评价。审计是正式组织的活动，识别违例情况，并要生成审计报告，采取更正性行动。

4.3.4　软件配置管理

软件配置管理是指通过标识产品的组成元素、管理和控制变更、验证、记录和报告配置信息，来控制产品的进化和完整性。软件配置管理和软件质量保证活动密切相关，可以帮助达成软件质量保证目标。

软件配置管理活动包括：

- 软件配置管理计划制订：需要了解组织结构环境和组织单元之间的联系，明确软件配置控制任务。
- 软件配置项标识：识别要控制的配置项，并为这些配置项及其版本建立基线。
- 软件配置控制：管理软件生命周期中的变更。
- 软件配置状态记录：标识、收集、维护并报告配置管理的配置状态信息。
- 软件配置审计：独立评价软件产品和过程是否遵从已有的规则、标准、指南、计划和流程而进行的活动。
- 软件发布管理和交付：通常需要创建特定的交付版本，完成此任务的关键是软件库。

4.3.5　软件过程管理

软件过程管理涉及技术过程和管理过程，通常包括以下几个方面：

- 项目启动和范围定义：启动项目并确定软件需求。
- 项目规划：制订计划，确定适当的软件生命周期过程，并完成相关的工作。
- 项目实施：根据计划完成相关的工作。
- 项目监控与评审：确认项目工作是否满足要求，发现问题并解决问题。
- 项目收尾与关闭：为了项目结束所做的活动，需要项目验收，并在验收后进行归档、事后分析和过程改进等活动。

4.3.6 软件开发工具

软件开发工具是用于辅助软件生命周期过程的基于计算机的工具。工具的种类包括支持单个任务的工具及涵盖整个生命周期的工具，列举如下。

- 软件需求工具：包括需求建模工具和需求跟踪工具。
- 软件设计工具：包括软件设计创建和检查工具。
- 软件构造工具：包括程序编辑器、编译器、代码生成器、解释器和调试器等。
- 软件测试工具：包括测试生成器、测试执行框架、测试评价工具、测试管理工具和性能分析工具。
- 软件维护工具：包括理解工具（如可视化工具）和再造工具（如重构工具）。
- 软件配置管理工具：包括追踪工具、版本管理工具和发布工具。
- 软件工程管理工具：包括项目计划与跟踪工具、风险管理工具和度量工具。
- 软件工程过程工具：包括建模工具、管理工具和软件开发环境。
- 软件质量工具：包括检查工具和分析工具。

4.3.7 软件复用

1．定义

软件复用是指利用已有软件的各种有关知识构造新的软件，以缩减软件开发和维护的费用。复用是提高软件生产力和质量的一种重要技术。

2．主要思想

将软件看成是由不同功能的“组件”所组成的有机体。每个组件在设计编写时可以被设计成完成同类工作的通用工具，这样，如果完成各种工作的组件被建立起来以后，编写某一特定软件的工作就变成了将各种不同组件组织连接起来的简单问题，这对于软件产品的最终质量和维护工作都有本质性的改变。

3．复用级别

早期的软件复用主要是代码级复用，后来扩大到包括领域知识、开发经验、设计决策、架构、需求、设计、代码和文档等一切有关方面的复用。

由于面向对象方法的主要概念及原则与软件复用的要求十分吻合，所以该方法特别有利于软件复用。

4.4 真题分析

（1）以下关于软件需求分析、设计、测试与维护的叙述中，不正确的是______。

A．软件需求分析可以检测和解决需求之间的冲突，发现系统的边界，并详细描述系统需求
B．软件设计可以划分为软件架构设计和软件详细设计两个阶段
C．软件测试是在编码阶段完成后开始介入的
D．软件维护指的是软件产品交付前和交付后需要提供的支持活动

试题分析

软件测试不只是一种仅在编码阶段完成后才开始的活动，而是一种应该包含在整个开发和维护过程中的活动，选项 C 的说法错误。

参考答案　C

（2）常用的需求分析方法有：面向数据流的结构化分析方法（SA）、面向对象的分析方法（OOA）。______不是结构化分析方法的图形工具。

A．决策树　B．数据流图　C．数据字典　D．用例图

试题分析

用例图是面向对象分析方法的工具，其他三种是结构化分析方法的工具。

参考答案　D

（3）确认软件需求是软件项目成功的重要保证，其中反映本组织对系统、产品高层次目标的要求属于______。

A．业务需求　B．用户需求　C．功能需求　D．系统需求

试题分析

业务需求反映了组织机构或客户对系统、产品高层次的目标要求。

用户需求描述了用户使用产品必须要完成的任务。

功能需求定义了开发人员必须实现的软件功能，使得用户能完成他们的任务，从而满足了业务需求。

系统需求是信息系统的整体需求，也有系统需求是软件运行所需的硬件或软件资源需求的说法。

参考答案　A

（4）软件测试可以在概念上分为三个大的测试阶段：单元测试、集成测试和系统测试。以下叙述中不正确的是：______。

A．单元测试又称为模块测试，是针对软件测试的最小单位——程序模块进行正确性检验的测试工作
B．集成测试也叫作组装测试，通常在编码完成的基础上，将所有的程序模块进行有序的、递增的测试
C．集成测试是检验程序单元和部件的接口关系，逐步集成为符合概要设计的程序部件或整个系统

D. 系统测试是真实或模拟系统运行环境下，检查完整的程序系统能否和相关硬件、外设、网络、系统软件和支持平台等正确配置与连接，并满足用户需求

试题分析

集成测试通常在单元测试完成的基础上，将所有程序模块进行有序的、递增的测试。

参考答案 B

（5）项目经理在需求调研的过程中，应尽可能多地了解客户的需求，并对需求进行分析，其做需求分析的目的一般不包括______。

A. 检测和解决需求之间的冲突

B. 定义潜在的风险

C. 发现软件的边界，以及软件与其环境如何交互

D. 详细描述系统需求，以导出软件需求

试题分析

定义潜在的风险不是需求分析的目的，其他三个选项都是需求分析的目的。

参考答案 B

（6）以下关于软件测试的叙述中，______是不正确的。

A. 软件测试是为改进产品质量、识别产品的缺陷和问题而进行的活动

B. 测试不仅是检查预防措施是否有效的主要手段，而且是识别由于某种原因预防措施无效而产生错误的主要手段

C. 软件测试按照测试阶段划分，可分为单元测试、集成测试、系统测试

D. 测试是在编码测试阶段完成后才开始的活动

试题分析

软件测试不只是一种仅在编码阶段完成后才开始的活动，而是一种应该包含在整个开发和维护过程中的活动，选项 D 的说法错误。

参考答案 D

（7）在对一个系统进行需求分析后，通常会建立实体关系模型（E-R）图。在 E-R 图中，表示实体的图形是______。

A. 椭圆　　B. 圆形　　C. 矩形　　D. 菱形

试题分析

实体关系图（E-R 图）中有如下四个成分：

- 矩形框：表示实体，在框中记入实体名。
- 菱形框：表示关系，在框中记入关系名。
- 椭圆形框：表示实体或关系的属性，将属性名记入框中。对于主属性名，则在其名称下画一下画线。
- 连线：实体与属性之间、实体与关系之间、关系与属性之间用直线相连，并在直线上标注关系的类型。

参考答案　C

（8）在软件生存周期的各项工作中，______是直接面向用户的。

A．设计　　B．单元测试　　C．需求分析　　D．编码

试题分析

软件需求分析与定义过程了解客户需求和用户的业务，为客户、用户和开发者之间建立一个对于待开发的软件产品的共同理解，并把软件需求分析结果编写成《软件需求规格说明书》。所以软件需求分析过程是直接面向用户的。

参考答案　C

（9）软件产品的质量测量是软件开发和交付过程中的重要环节，通过测量代码执行时的行为来判断软件质量属于软件测度的__①__，而对中间产品的静态测度属于软件测度的__②__。

① A．内部属性测量　　B．外部属性测量
　 C．使用属性测量　　D．过程属性测量

② A．内部属性测量　　B．外部属性测量
　 C．使用属性测量　　D．过程属性测量

试题分析

《GB/T 16260.1—2006 软件工程 产品质量 第 1 部分：质量模型》中有如下内容："为满足软件质量要求而进行的软件产品评价是软件开发生存周期中的一个过程。软件产品质量可以通过测量内部属性(典型的是对中间产品的静态测度)。也可以通过测量外部属性(典型的是通过测量代码执行时的行为)。或者通过测量使用质量的属性来评价。目标就是使产品在指定的使用周境下具有所需的效用。"

参考答案　① B　② A

（10）一个故障已经被发现，而且也被排除了，为了检查修改是否引起其他问题，这时应该进行______。

A．程序走查　　B．回归测试　　C．软件评审　　D．接受测试

试题分析

回归测试是指修改了旧代码后，重新进行测试以确认修改没有引入新的错误或导致其他代码产生错误。

参考答案　B

（11）项目开发组需要重用以往的 ActiveX 控件，利用一个集成的编程开发工具，研发 Windows 应用程序，且该工作应同时支持 VB、C++和 Jscript 等编程语言，该开发组应选择______作为编程开发工具。

A．Visual Studio .NET　　B．JDK 工具包
C．Eclipse　　D．IBM WebSphere

试题分析

Visual Studio .NET 是一套完整的开发工具，用于生成 ASP Web 应用程序、XML Web Service、桌面应用程序和移动应用程序。Visual Basic .NET、Visual C++ .NET、Visual C# .NET 和 Visual J# .NET 全都使用相同的集成开发环境（IDE），该环境允许它们共享工具并有助于创建混合语言解决方案。

JDK 是 Java 语言的软件开发工具包，主要用于移动设备、嵌入式设备上的 Java 应用程序。

Eclipse 是一个开放源代码的、基于 Java 的可扩展开发平台。

IBM WebSphere 是 IBM 的软件平台，是互联网的基础架构软件，也就是我们所说的中间件。它使企业能够开发、部署和集成新一代电子商务应用（如 B2B 的电子交易），并且支持从简单的 Web 发布到企业级事务处理的商务应用。

参考答案 A

（12）系统集成项目通过验收测试的主要标准为______。

A. 所有测试项均未残留各等级的错误

B. 需求文档定义的功能全部实现，非功能指标达到目标要求

C. 立项文档、需求文档、设计文档与系统的实现和编码达到一致

D. 系统通过单元测试和集成测试

试题分析

验收测试是系统开发生命周期的一个阶段，在此阶段相关的用户或独立测试人员根据测试计划对系统进行测试和接收。通过验收测试让用户决定是否接收系统，它是一项确定产品是否能够满足合同或用户所规定需求的测试。通过验收测试的主要标准为需求文档定义的功能全部实现，非功能指标达到目标要求。

参考答案 B

（13）以下关于软件需求分析的描述中，不正确的是______。

A. 软件需求除了所表达的行为特征外，还具有优先级等特性

B. 架构设计的工作就是把满足需求的职责分配到组件上

C. 软件需求分析的关键是开发反映真实世界问题的模型

D. 可实现性是软件需求的基本特征

试题分析

软件需求的基本特征是可验证性。

参考答案 D

（14）以下关于软件质量保证和质量评价的描述中，不正确的是______。

A. 软件质量保证过程通过计划制定、实施和完成一组活动提供保证，这些活动保证项目生命周期中的软件产品和过程符合其规定的需求

B．验证和确认过程确定某一开发和维护活动的产品是否符合活动需求，最终的产品是否满足用户需求

C．检查的目的是评价软件产品，以确定其对使用意图的适合性，目的是识别规范说明与标准的差异，并向管理提供证据

D．软件审计的目的是提供软件产品和过程对于应用的规则、标准、指南、计划和流程的遵从性的独立评价

试题分析

检查的目的是检测和识别软件产品的异常。一次检查通常针对产品的一个相对小的部分。发现的任何异常都要记录到文档中，并提交。

技术评审的目的是评价软件产品，识别其和规格说明及标准的差异，并向管理者提供证据，以表明产品是否满足规格说明并遵从标准。

参考答案　C

（15）应用已有软件的各种资产构造新的软件，以缩减软件开发和维护的费用，称为______。

A．软件继承　　B．软件利用　　C．软件复用　　D．软件复制

试题分析

软件复用是指利用已有软件的各种有关知识构造新的软件，以缩减软件开发和维护的费用。

参考答案　C

4.5　本章练习

（1）在软件生命周期中，能准确地确定软件系统必须做什么和必须具备哪些功能的阶段是______。

A．概要设计　　B．详细设计　　C．可行性分析　　D．需求分析

（2）一般情况下，______属于软件项目非功能性需求。

A．操作界面差异性　　B．系统配置内容

C．系统稳定性　　D．系统联机帮助

（3）软件需求可理解为：为解决特定问题由被开发或被修改的软件所展示出的特性。所以软件需求的基本特性是______。

A．可验证性　　B．与用户交互性　　C．解决冲突　　D．面向对象

（4）软件设计包括软件架构设计和软件详细设计。架构设计属于高层设计，主要描述软件的结构和组织，标识各种不同的组件。由此可知，在信息系统开发中，______属于软件架构设计师要完成的主要任务之一。

A．软件复用　　B．模式设计　　C．需求获取　　D．需求分配

（5）下列测试方法中，______均属于白盒测试的方法。

A．语句覆盖法和边界值分析法

B．条件覆盖法和基本路径测试法

C．边界值分析法和代码检查法

D．等价类划分和错误推测法

（6）在信息系统集成项目中，经常使用______对集成的系统进行性能测试。

A．Bugzilla　　B．TestManager

C．TrueCoverage　　D．LoadRunner

（7）在软件需求规格说明书中，有一个需求项的描述为："探针应以最快的速度响应气压值的变化"。该需求项存在的主要问题是不具有______。

A．可验证性　　B．可信性　　C．兼容性　　D．一致性

（8）以下关于软件测试的描述，______是正确的。

A．系统测试应尽可能在实际运行使用环境下进行

B．软件测试是在编码阶段完成之后进行的一项活动

C．专业测试人员通常采用白盒测试法检查程序的功能是否符合用户需求

D．软件测试工作的好坏，取决于测试发现错误的数量

（9）______测试用例设计方法既可以用于黑盒测试，也可以用于白盒测试。

A．可信性　　B．边界值法　　C．兼容性　　D．一致性

（10）软件设计包括软件的结构设计、数据设计、接口设计和过程设计，其中结构设计是指______。

A．定义软件系统各主要部件之间的关系

B．将模型转换成数据结构的定义

C．软件内部、软件和操作系统间以及软件和人之间如何通信

D．系统结构部件转换成软件的过程描述

第 5 章　面向对象系统分析与设计

5.1　大纲要求

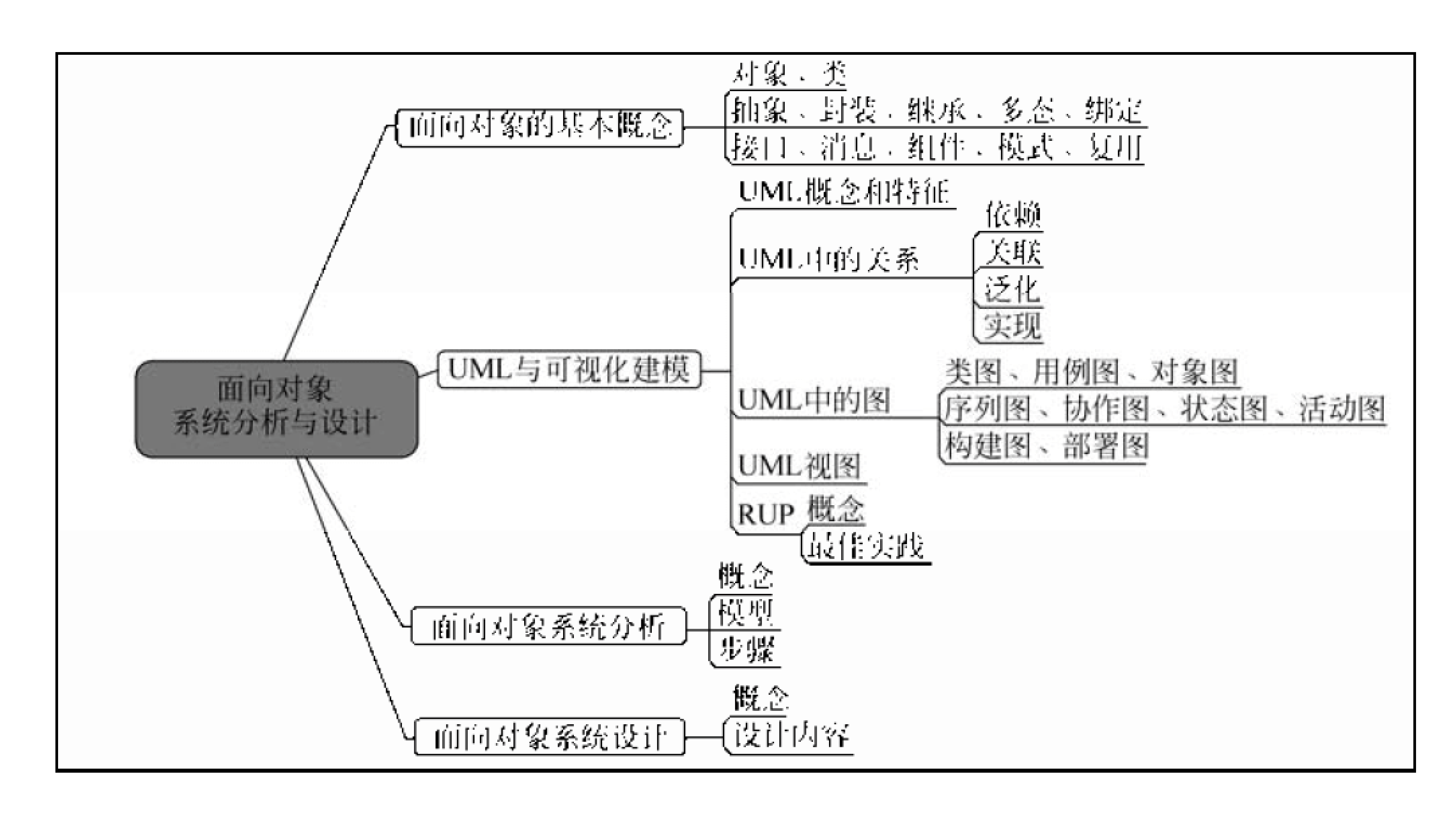
考试大纲中对本章的要求有：

- 面向对象的基本概念
- 统一建模语言 UML 与可视化建模
- 面向对象的系统分析
- 面向对象的系统设计

根据考试大纲及历年考试情况分析，本章重点知识包括：

- 面向对象的基本概念的理解
- UML 的特征理解
- UML 中的关系
- UML 中的 9 种图的定义
- UML 中的视图
- RUP 的概念和最佳实践
- 面向对象系统分析的概念、模型和步骤
- 面向对象系统设计的概念和内容

5.2　知识结构图



5.3 要点详解

5.3.1 面向对象的基本概念

面向对象是一种运用对象、类、继承、封装、聚合、消息传递、多态性等概念来构造系统的软件开发方法。面向对象的主要思想是将现实世界中的对象映射为问题域中的要素，从而有效地连接计算机和现实问题域。面向对象的基本概念有对象、类、抽象、封装、继承、多态、消息、模式和复用等。

1．对象

对象是由数据及其操作所构成的封装体，是系统中用来描述客观事物的一个模块，是构成系统的基本单位。采用计算机语言描述，对象是由一组属性和对这组属性进行的操作构成的。

对象的三要素是对象标识、对象状态和对象行为。例如对于教师 Joe，其个人状态信息包括性别、年龄和职位等，其行为特征为授课，则 Joe 就是封装后的一个典型对象。

2．类

类是现实世界中实体的形式化描述，类将该实体的数据和函数封装在一起。类的数据也叫属性、状态或特征，它表现类静态的一面。类的函数也叫功能、操作或服务，它表现类动态的一面。

如教师类中，教师共同的状态通过属性表现出来，共同的行为通过操作表现出来，如图 5.1 所示。

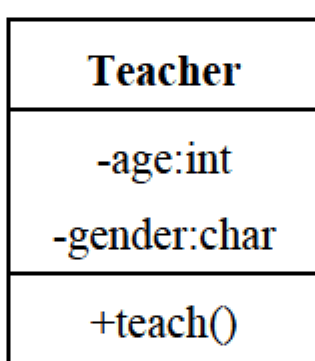


图 5.1 教师类的属性和操作

对象是类的实际例子，如将所有教师抽象为教师类，则教师 Joe 是教师类的一个对象。类和对象的关系如下：

- 每个对象都是某个类的实例。
- 每个类在某一时刻都有零或更多的实例。
- 类是静态的，它们的存在、语义和关系在程序执行前就已经定义好了；对象是动态的，它们在程序执行时可以被创建和删除。
- 类是生成对象的模板。

3．抽象

抽象是通过特定的实例抽取共同特征以后形成概念的过程。它强调主要特征，忽略次要特征。一个对象是现实世界中一个实体的抽象，一个类是一组对象的抽象，抽象是一种单一化的描述，它强调给出与应用相关的特性，抛弃不相关的特性。

4．封装

封装是将相关的概念组成一个单元，然后通过一个名称来引用它。面向对象封装是将数据和基于数据的操作封装成一个整体对象，对数据的访问或修改只能通过对象对外提供的接口进行。

5．继承

继承表示类之间的层次关系，这种关系使得某类对象可以继承另外一类对象的属性和操作。继承又可分为单继承和多继承，单继承是子类只从一个父类继承，而多继承中的子类可以从多于一个的父类继承，Java 是单继承的语言，而 C++允许多继承。

如类 B 继承了类 A，则类 B 中的对象具有类 A 的一切特征，类 B 还可以有一些扩展。类 A 称为基类、父类或超类，类 B 称为类 A 的派生类或子类。

6．多态

多态性是一种方法，这种方法使得在多个类中可以定义同一个操作或属性名，并在每个类中可以有不同的实现。多态使得某个属性或操作在不同的时期可以表示不同类的对象特征。

7．动态绑定

绑定是一个把过程调用和响应调用所需要执行的代码加以结合的过程。在一般的程序设计语言中，绑定是在编译时进行的，叫作静态绑定。动态绑定则是在运行时进行的，因此，一个给定的过程调用和代码的结合直到调用发生时才进行。

动态绑定是和类的继承以及多态相联系的。在继承关系中，子类是父类的一个特例，所以父类对象可以出现的地方，子类对象也可以出现。因此在运行过程中，当一个对象发送消息请求服务时，要根据接收对象的具体情况将请求的操作与实现的方法进行连接，即动态绑定。

8．接口

接口就是对操作规范的说明。接口只是说明操作应该做什么，但没有定义操作如何做。接口可以理解为类的一个特例，它只规定实现此接口的类的操作方法，而把实现细节交由实现该接口的类完成。

9．消息

消息体现对象间的交互，通过它向目标对象发送操作请求。

10．组件

组件也叫构件。组件是软件系统可替换的、物理的组成部分，封装了模块功能的实现。组件应当是内聚的，并且具有相对稳定的公开接口。

11．模式

每个模式描述了一个不断重复发生的问题，以及该问题的解决方案。它是一条由三部分组成的规则，表示了一个特定环境、一个问题和一个解决方案之间的关系。

设计模式通常是对于某一类软件设计问题的可重用的解决方案。设计模式使人们可以更加简单和方便地去复用成功的软件设计和体系结构，能够帮助设计者更快更好地完成系统设计。

设计模式的四要素：

- 模式名称（Pattern Name）。
- 问题（Problem）。
- 解决方案（Solution）。
- 效果（Consequences）。

设计模式确定了所包含的类和实例，它们的角色、协作方式以及职责分配。按照设计模式的目的可以分为三类：

- 创建型模式：与对象的创建有关。
- 结构型模式：处理类或对象的组合。
- 行为型模式：对类或对象怎样交互和怎样分配职责进行描述。

12．复用

软件复用是指将已有的软件及其有效成分用于构造新的软件或系统。构件技术是软件复用实现的关键。

5.3.2 统一建模语言与可视化建模

1．UML 概述

1）概念

统一建模语言（Unified Modeling Language，UML）是一种通用的可视化建模语言，它是面向对象分析和设计的一种标准化表示，用于对软件进行描述、可视化处理、构造和建立软件系统的文档。

UML 描述了系统的静态结构和动态行为，它将系统描述为一些独立的相互作用的对象，构成为外界提供一定功能的模型结构，静态结构定义了系统中重要对象的属性和服务，以及这些对象之间的相互关系，动态行为定义了对象的时间特性和对象为完成目标而相互进行通信的机制。

2）特征

UML 具有如下特征：

- 不是一种可视化的程序设计语言，而是一种可视化的建模语言。
- 是一种建模语言规范说明，是面向对象分析与设计的一种标准表示。

- 不是过程，也不是方法，但允许任何一种过程和方法使用它。
- 简单且可扩展，具有扩展和专有化机制，便于扩展，无须对核心概念进行修改。
- 为面向对象的设计与开发中涌现出的高级概念（如协作、框架、模式和组件）提供支持，强调在软件开发中对架构、框架、模式和组件的重用。
- 与最佳软件工程实践经验进行了集成。

2．UML 中的关系

UML 中有四种关系：依赖、关联、泛化和实现。

1）依赖（Dependency）

依赖表示两个事物间的语义关系，其中一个事物（独立事物）发生变化会影响另一个事物（依赖事物）的语义。用可能有方向的虚线表示，如图 5.2 所示。

图 5.2 依赖关系

2）关联（Association）

关联是一种结构关系，它描述了一组链，链是对象之间的连接。聚集（Aggregation）是一种特殊类型的关联，它描述了整体和部分间的结构关系。关联用图 5.3 表示，可以标注重复度和角色。



图 5.3 关联关系

聚集的图形化表示如图 5.4 所示。



图 5.4 聚集的图形化表示

3）泛化（Generalization）

泛化是一种特殊/一般关系，特殊元素（子元素）的对象可替代一般元素（父元素）的对象。用这种方法，子元素共享了父元素的结构和行为。泛化关系在图形上表示为一条带有空心箭头的实线，指向父元素，如图 5.5 所示。

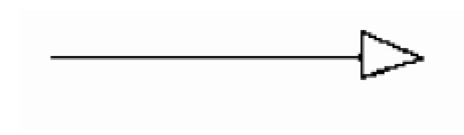


图 5.5 泛化关系

4）实现（Realization）

实现是类元之间的语义关系，其中一个类元指定了由另一个类元保证执行的契约。有两种情况需要用到实现关系：一种是在接口和实现它们的类或构件之间；另一种是在用例和实现它们的协作之间。实现关系在图形上用一条带有空心箭头的虚线表示，如图 5.6 所示。

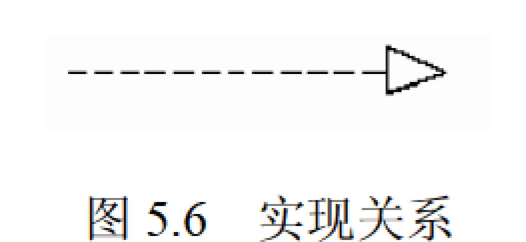


图 5.6 实现关系

3．UML 中的图

UML 提供了 9 种主要的图来对待建系统进行建模。

1）类图（Class Diagram）

类图显示了一组对象、接口、协作和它们之间的关系。在面向对象系统的建模中所建立的最常见的图就是类图。类图给出系统的静态设计视图，如图 5.7 所示。

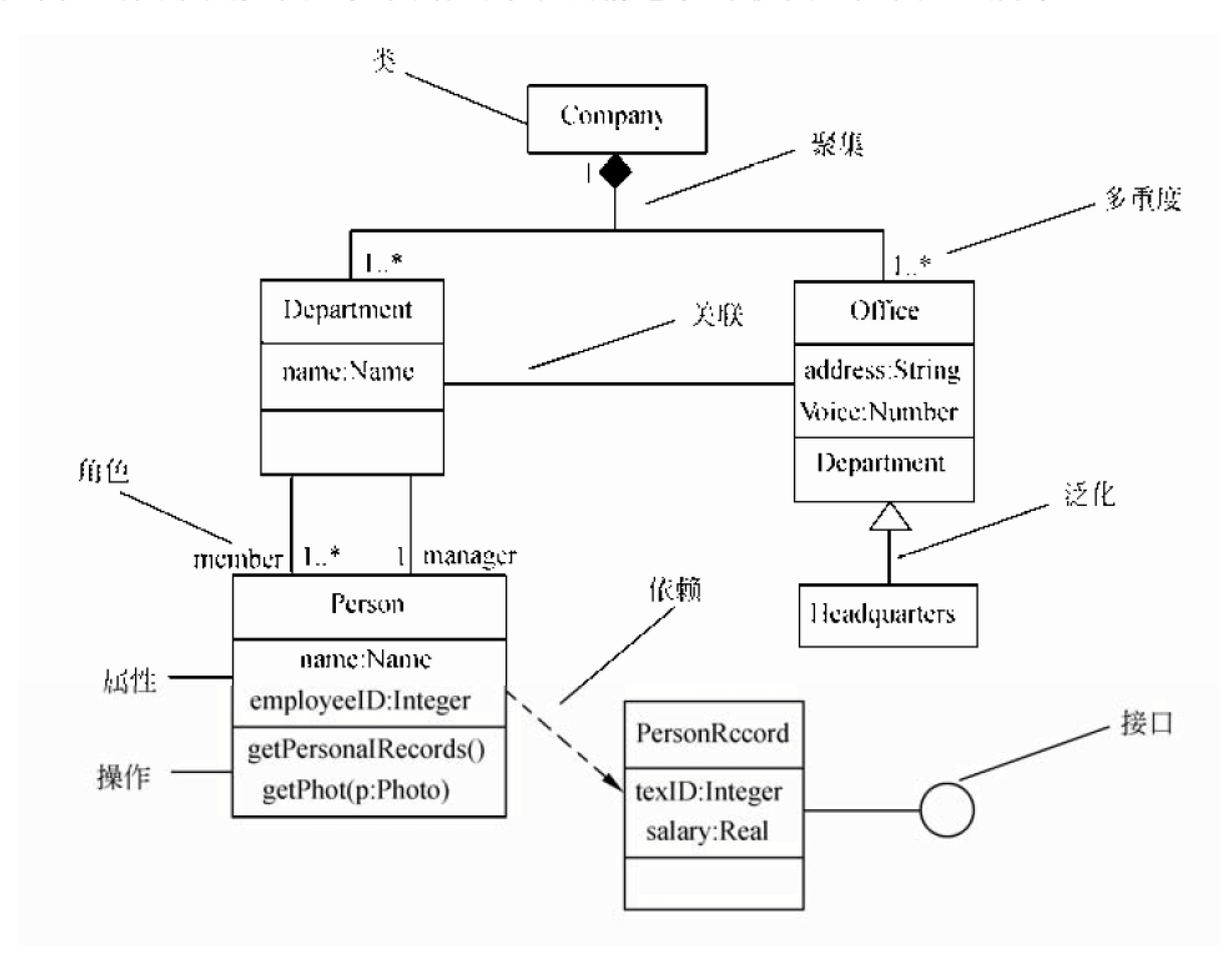


图 5.7 类图

2）对象图（Object Diagram）

对象图显示了一组对象以及它们之间的关系。对象图描述了在类图中所建立的事物的

实例的静态快照。和类图一样，对象图给出系统的静态设计视图或静态进程视图，但它们是从真实的或原型案例的角度建立的。这种视图主要支持系统的功能需求。利用对象图可以对静态数据结构建模。

3）用例图（Use Case Diagram）

用例图显示了一组用例、参与者（actor）以及它们之间的关系。用例图通常包括用例、参与者、扩展关系和包含关系，如图 5.8 所示。

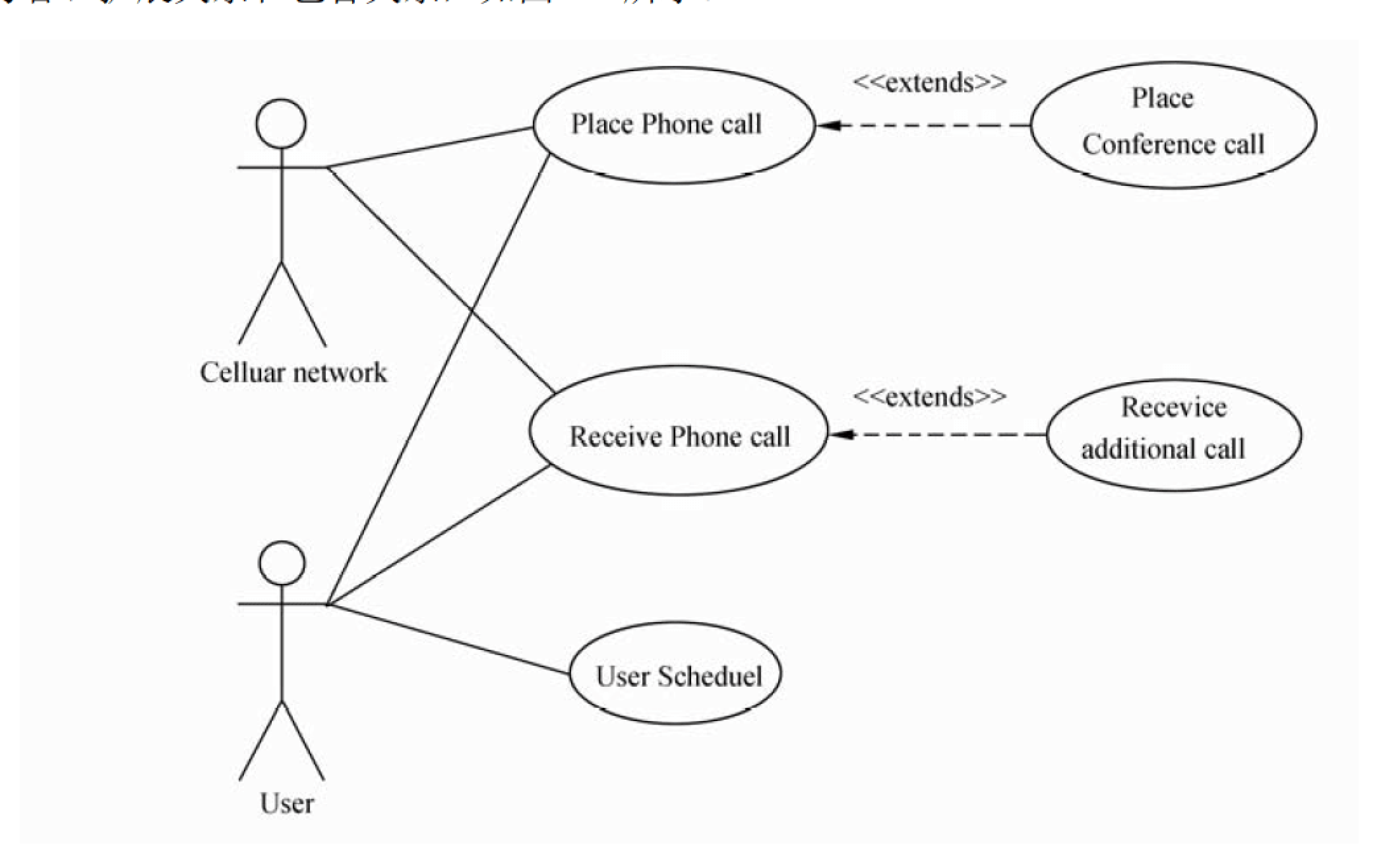


图 5.8　用例图

包含（include）关系为用例建模提供了从两个或更多用例的描述中抽取通用部分的能力。一般情况下，如果若干个用例的某些行为是相同的，则可以把这些相同的行为提取出来作为一个单独的用例，这个用例称作抽象用例，其他用例可以包含该抽象用例。所以，在描述用例之前就开始抽取包含用例是不可取的。在 UML 的较早版本中也有 uses 关系，在 UML 2.2 中 uses 和 includes 被 include 取代，称为包含关系。

扩展（extend）关系提供了使用另外的可选流程来补充或插入到一个已存在的用例中的能力。因此，这是一种能够扩展原用例却不用对原用例进行重新描述的方法。

包含关系和扩展关系的区别：

- 包含关系中，对基用例来说，如果缺少了被包含用例，则基用例不完整；扩展关系中，如果去掉扩展关系，基用例仍然完整。
- 包含关系中，被包含用例对基用例是可见的；扩展关系中，基用例对扩展用例可见，而扩展用例对基用例不可见。

- 扩展关系中，扩展用例本身具有独立的功能，而非从其他用例中抽取。
- 包含关系中，被包含用例通常应被两个以上的其他用例所包含。

用例图用于对系统的静态用例视图进行建模。这个视图主要支持系统的行为，即该系统在它的周边环境的语境中所提供的外部可见服务。

4）交互图

序列图和协作图均被称为交互图，它们用于对系统的动态方面进行建模。一张交互图显示的是一个交互，由一组对象和它们之间的关系组成，包含它们之间可能传递的消息。序列图是强调消息时间顺序的交互图；协作图是强调接收和发送消息的对象的结构组织的交互图。交互图一般包含对象、链和消息。

（1）序列图（Sequence Diagram）。

序列图是场景的图形化表示，描述了以时间顺序组织对象之间的交互活动，如图 5.9 所示。

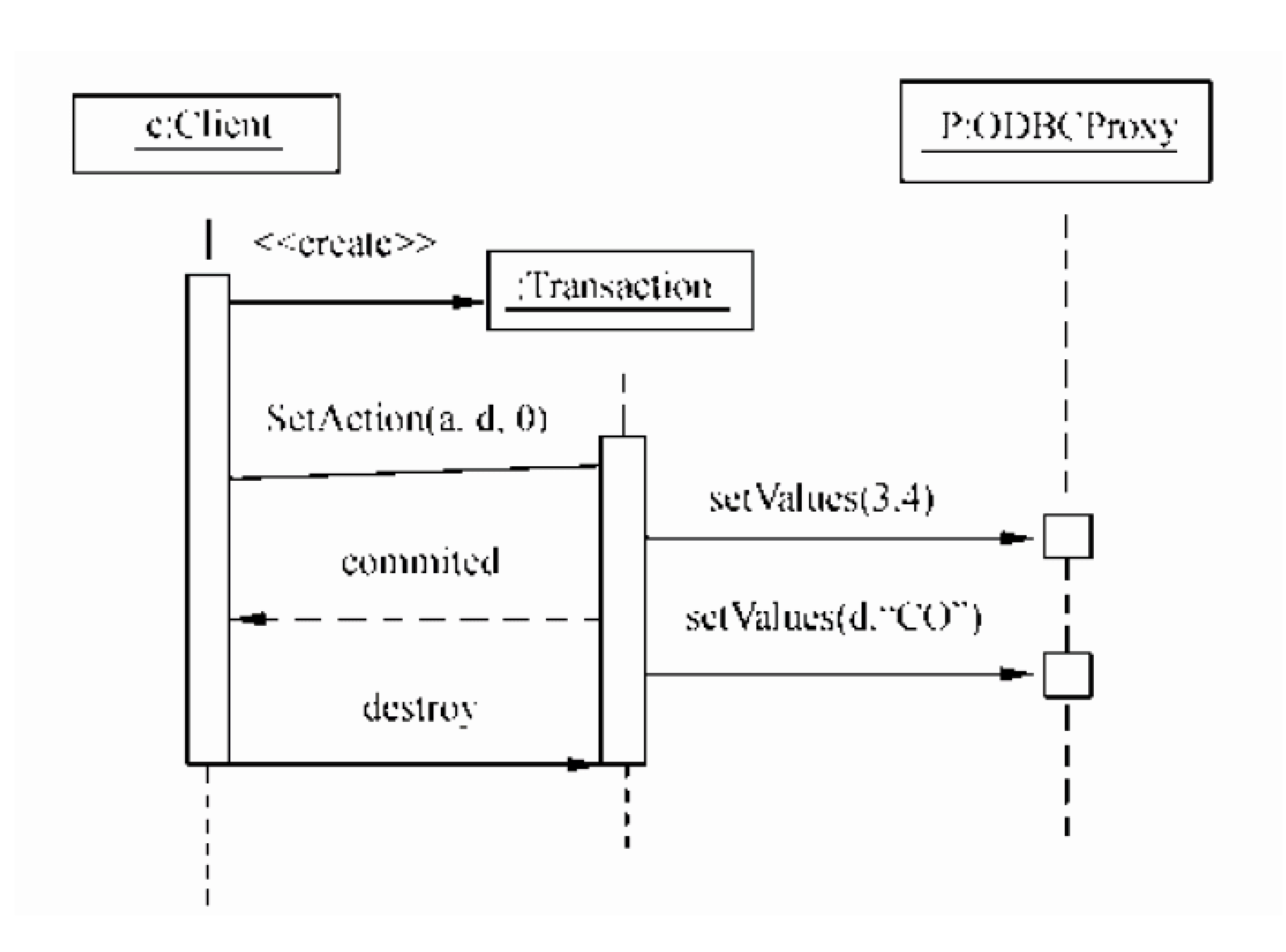


图 5.9　序列图

序列图有两个不同于协作图的特征：

- 序列图有对象生命线。对象生命线是一条垂直的虚线，表示一个对象在一段时间内存在。
- 序列图有控制焦点。控制焦点是一个瘦高的矩形，表示一个对象执行一个动作所经历的时间段，既可以是直接执行，也可以是通过下级过程执行。

（2）协作图（Collaboration Diagram）。

协作图强调收发消息的对象的结构组织。协作图有两个不同于序列图的特征：

- 协作图有路径。为了指定一个对象如何与另一个对象链接，可以在链的末端附上一个路径构造型。通常只需要显式地表示 local（局部）、parameter（参数）、global

（全局）以及 self（自身）这几种链的路径，不必表示 association（关联）。

- 协作图有顺序号。为表示一个消息的时间顺序，可以给消息加一个数字前缀（从 1 号开始），在控制流中，每个新消息的顺序号单调增加（如 2、3 等）。为了显示嵌套，可使用带小数点的号码（1 表示第一个消息，1.1 表示嵌套在消息 1 中的第一个消息，等等）。嵌套可为任意深度。另外，沿同一个链可以显示许多消息，且每个消息都有唯一一个顺序号。

协作图和序列图是同构的，它们之间可以相互转换。

5）状态图（Statechart Diagram）

状态图显示了一个状态机，它由状态、转换、事件和活动组成。状态图关注系统的动态视图，它对于接口、类和协作的行为建模尤为重要，强调对象行为的事件顺序。状态图通常包括简单状态和组合状态、转换（事件和动作），如图 5.10 所示。

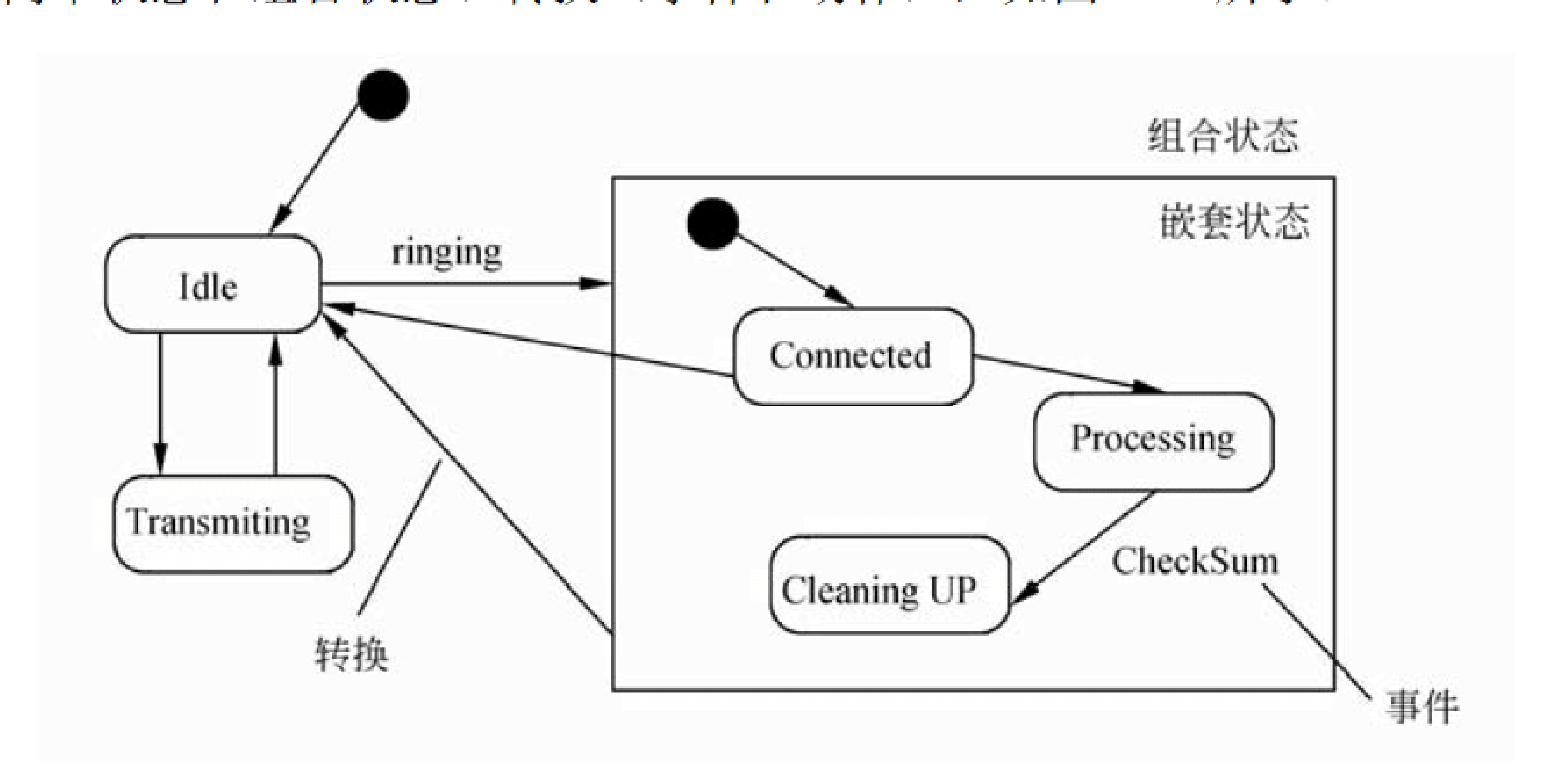


图 5.10　状态图

6）活动图（Activity Diagram）

活动图是一种特殊的状态图，它显示了在系统内从一个活动到另一个活动的流程。活动图专注于系统的动态视图，它对于系统的功能建模特别重要，并强调对象间的控制流程。活动图一般包括活动状态和动作状态、转换和对象。

活动图可以表示分支和汇合。当为一个系统的动态建模时，通常有两种使用活动图的方式：

- 对工作流建模：此时所关注的是与系统进行协作的参与者所观察到的活动。
- 对操作建模：此时把活动图作为流程图使用。

7）构件图（Component Diagram）

构件图显示了一组构件之间的组织和依赖。构件图关注系统的静态实现视图，它与类图相关，通常把构件映射为一个或多个类、接口或协作。

8）部署图（Deployment Diagram）

部署图显示了运行处理节点以及其中构件的配置。部署图给出了体系结构的静态实施视图。它与构件图相关，通常一个节点包含一个或多个构件。

4. UML 视图

为方便起见，可用视图来划分 UML 中的概念和组件。视图只是表达系统某一方面特征的 UML 建模组件的子集，在每一类视图中使用一种或多种特定的图来可视化地表示视图中的各种概念。

表 5.1 列出了 UML 的视图和视图所包括的图以及每种图有关的主要概念。

表 5.1 UML 视图

主要的域	视　　图	图	主要的概念
结构	静态视图	类图	类、关联、泛化、依赖关系、实现、接口
	用例视图	用例图	用例、参与者、关联、扩展、包含、用例泛化
	实现视图	构件图	构件、接口、依赖关系、实现
	部署视图	部署图	节点、构件、依赖关系、位置
动态	状态机视图	状态机图	状态、事件、转换、动作
	活动视图	活动图	状态、活动、完成转换、分叉、结合
	交互视图	顺序图	交互、对象、消息、激活
		协作图	协作、交互、协作角色、消息
模型管理	模型管理视图	类图	包、子系统、模型
可扩展性	所有	所有	约束、构造型、标记值

5. RUP

RUP 是使用面向对象技术进行软件开发的最佳实践之一，是软件工程的过程。它对所有关键开发活动提供了使用准则、模板及工具等。

RUP 有六个基本最佳实践，分别如下：

- 迭代式开发：RUP 支持专注于处理生命周期每个阶段中最高风险的迭代开发方法，极大地减少了项目的风险性。
- 需求管理：RUP 描述了如何提取、组织和文档化需要的功能和限制。
- 使用基于构件的体系结构：RUP 提供了使用新的及现有构件定义体系结构的系统化方法。
- 可视化软件建模：RUP 开发过程显示了对软件如何可视化建模、捕获体系结构及构件的构架和行为。
- 验证软件质量：RUP 帮助计划、设计、实现、执行和评估软件质量，并且不是事后型的。
- 控制软件变更：RUP 开发过程描述了如何控制、跟踪和监控修改以确保成功的迭代开发。

5.3.3　面向对象系统分析

面向对象系统分析（OOA）运用面向对象方法分析问题域，建立基于对象、消息的业务模型，形成对客观世界和业务本身的正确认识。

1．面向对象系统分析的模型

面向对象系统分析的模型由用例模型、类-对象模型、对象-关系模型和对象-行为模型组成。

- 用例模型：可用若干幅用例图组成。用例描述了用户和系统之间的交互，其重点是系统为用户做什么。用例模型描述全部的系统功能行为。
- 类-对象模型：描述系统所涉及的全部类以及对象。每个类和对象都通过属性、操作来进行进一步描述。
- 对象-关系模型：描述对象之间的静态关系，同时定义了系统中所有重要的消息路径，它也可以具体化到对象的属性、操作。对象-关系模型包括类图和对象图。
- 对象-行为模型：描述了系统的动态行为，包括状态图、顺序图、协作图和活动图。

2．面向对象分析步骤

（1）发现角色/参与者。

（2）发现用例。

（3）建立用例模型。

（4）进行领域分析。

（5）建立对象-关系模型。

（6）建立对象-行为模型。

（7）建立功能模型。

5.3.4　面向对象系统设计

面向对象系统设计（OOD）对系统分析得出的问题域模型，用面向对象的方法设计出软件基础架构（概要设计）和完整的类结构（详细设计），以实现业务功能。

面向对象系统设计主要包括用例设计、类设计和子系统设计等。

5.4　真题分析

（1）以下关于对象、类和继承的叙述中，不正确的是______。

A．对象是系统中用来描述客观事务的一个模块，是构成系统的基本单位

B．类是现实世界中实体的形式化描述

C．对象是类的实例，类是对象的模板

D．继承表示对象之间的层次关系

试题分析

继承表示类之间的层次关系，而不是对象之间的层次关系。

参考答案 D

（2）RUP 模型是一种过程方法，它属于______的一种。

A．瀑布模型 B．V 模型 C．螺旋模型 D．迭代模型

试题分析

迭代式开发是 RUP 的最佳实践，所以 RUP 模型属于迭代模型的一种。

参考答案 D

（3）以下关于面向对象方法的描述中，不正确的是______。

A．选择面向对象程序设计语言时需要考虑开发人员对其熟悉程度

B．使用设计模式有助于在软件开发过程中应用对象技术

C．在软件生命周期的分析、设计、实现和测试过程中均可以应用面向对象技术

D．UML 是一种可视化建模语言，它需要与 RUP 开发过程同时使用

试题分析

UML 是一种可视化建模语言，它可以和多种软件开发过程结合使用，除了 RUP 开发过程以外，还有敏捷开发过程、CMMI 模型等。

参考答案 D

（4）如果在一个课程注册系统中，定义了类 CourseSchedule 和类 Course，并且在类 CourseSchedule 中定义了方法 Add（c：Course）和方法 Remove（c：Course），那么类 CourseSchedule 和类 Course 之间的是一种______关系。

A．包含 B．实现 C．依赖 D．泛化

试题分析

依赖关系表示两个事物间的语义关系，其中一个事物（独立事物）发生变化会影响另一个事物（依赖事物）的语义。

参考答案 C

（5）在面向对象分析中，其分析过程的第一步是______。

A．发现角色/参与者 B．发现用例

C．进行领域分析 D．建立功能模型

试题分析

面向对象分析的步骤包括：发现角色/参与者、发现用例、建立用例模型、进行领域分析、建立对象-关系模型、建立对象-行为模型和建立功能模型。所以分析过程的第一步为“发现角色/参与者”。

参考答案 A

（6）“容器是一个构件，构件不一定是容器；一个容器可以包含一个或多个构件，一个构件只能包含在一个容器中”。根据上述描述，如果用 UML 类图对容器和构件之间的关

系进行面向对象分析和建模，则容器类和构件类之间存在______关系。

① 继承　②扩展　③聚集　④ 包含

A. ① ②　B. ② ④　C. ① ④　D. ① ③

试题分析

“容器是一个构件”说明容器类和构件类之间存在继承关系，“一个容器可以包含一个或多个构件”说明容器类和构件类之间存在聚集关系。包含和扩展是用例之间的关系。

参考答案　D

（7）面向对象分析与设计技术中，______是类的一个实例。

A. 对象　B. 接口　C. 构件　D. 设计模式

试题分析

面向对象的分析与设计技术中，对象是类的一个实例，类是生成对象的模板。

参考答案　A

（8）UML 中的用例和用例图的主要用途是描述系统的______。

A. 功能需求　B. 详细设计　C. 体系结构　D. 内部接口

试题分析

用例是在不展现一个系统或子系统内部结构的情况下，对系统或子系统的某个连贯的功能单元的定义和描述。用例是对系统功能的描述，在使用 UML 的开发过程中，用用例来表达需求。

参考答案　A

（9）在用例设计中，可以使用 UML 中的______来描述用户和系统之间的交互，说明系统功能行为。

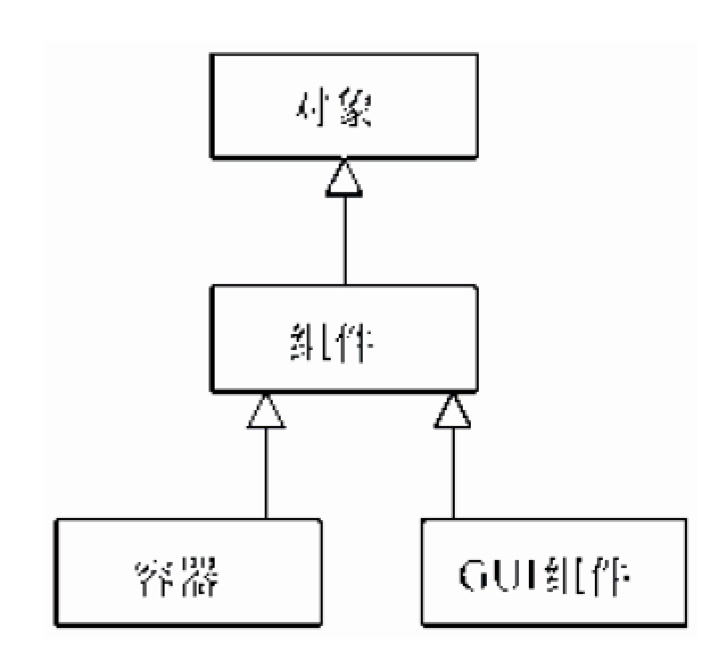
A. 序列图　B. 构件图　C. 类图　D. 部署图

试题分析

序列图是场景的图形化表示，描述了以时间顺序组织对象之间的交互活动。

参考答案　A

（10）根据下面的 UML 类图，以下叙述中______是不正确的。



A．容器是一个组件　　B．GUI 组件就是一个容器

C．GUI 组件是一个对象　　D．容器和 GUI 组件都是组件

试题分析

从 UML 类图中可以看出，类之间的关系都是泛化关系，泛化关系是一种特殊/一般关系，特殊元素（子元素）的对象可替代一般元素（父元素）的对象。用这种方法，子元素共享了父元素的结构和行为，图形上表示为一条带有空心箭头的实线，指向父元素。图中组件是对象的子元素，容器和 GUI 组件是组件的子元素，所以 A、C、D 说法都正确，B 说法错误。

参考答案　B

（11）用于显示运行的处理节点以及居于其上的构件、进程和对象的配置的图是______。

A．用例图　　B．部署图　　C．类图　　D．构件图

试题分析

部署图显示了运行处理节点以及其中构件的配置。

参考答案　B

（12）关于 UML，错误的说法是______。

A．UML 是一种可视化的程序设计语言

B．UML 不是过程，也不是方法，但允许任何一种过程和方法的使用

C．UML 简单且可扩展

D．UML 是面向对象分析与设计的一种标准表示

试题分析

UML 不是一种可视化的程序设计语言，而是一种通用的可视化建模语言。

参考答案　A

（13）在 UML 中，动态行为描述了系统随时间变化的行为，下面不属于动态行为视图的是______。

A．状态机视图　　B．实现视图

C．交互视图　　D．活动视图

试题分析

在 UML 视图中，属于动态行为视图的有状态机视图、交互视图和活动视图。

参考答案　B

（14）面向对象中的______机制是对现实世界中遗传现象的模拟。通过该机制，基类的属性和方法被遗传给派生类。

A．复用　　B．消息　　C．继承　　D．变异

试题分析

继承表示类之间的层次关系，这种关系使得某类对象可以继承另外一类对象的属性和操作。这种机制类似于现实世界中的遗传现象，子类继承了父类的属性和操作，即父类的

属性和方法被遗传给了子类。

参考答案　C

（15）______是指把数据以及操作数据的相关方法组合在同一单元中，使我们可以把类作为软件复用中的基本单元，提高内聚度，降低耦合度。

A．多态　　B．封装　　C．抽象　　D．接口

试题分析

封装是将相关的概念组成一个单元，然后通过一个名称来引用它。面向对象封装是将数据和基于数据的操作封装成一个整体对象，对数据的访问或修改只能通过对象对外提供的接口进行。通过封装，我们可以把类作为软件复用中的基本单元，提高内聚度，降低耦合度。

参考答案　B

5.5　本章练习

（1）下列关于面向对象的分析与设计的描述，正确的是______。

A．面向对象设计描述软件要做什么

B．面向对象分析不需要考虑技术和实现层面的细节

C．面向对象分析的输入是面向对象设计的结果

D．面向对象设计的结果是简单的分析模型

（2）以下陈述正确的是______。

A．对象是类的实例　　B．类是对象集合的抽象定义

C．对象有生命期　　D．以上都对

（3）雇员类含有计算报酬的行为，利用面向对象的______可以使其派生类专职雇员类和兼职雇员类计算报酬的行为有相同的名称、不同的计算方法。

A．多态性　　B．继承性　　C．封装性　　D．复用性

（4）某订单处理系统中，“创建新订单”和“更新订单”两个用例都需要检查客户的账号是否正确，为此定义一个通用的用例“检查客户账户”，用例“创建新订单”和“更新订单”与“检查客户账户”之间是______。

A．包含关系　　B．聚合关系　　C．泛化关系　　D．关联关系

（5）下面______不是对象的特性。

A．状态　　B．行为　　C．标识　　D．多态

（6）______可以帮助人们简单方便地复用已经成功的设计或体系结构。

A．商业构件　　B．设计模式　　C．遗留系统　　D．需求规格说明

（7）下列关于 UML 叙述正确的是______。

A．UML 是一种语言，语言的使用者不能对其扩展

B．UML 仅是一组图形的集合

C．UML 仅适用于系统的分析与设计阶段

D．UML 是独立于软件开发过程的

（8）属于 RUP 最佳软件开发实践的是______。

A．迭代式开发/控制变更

B．管理需求/验证软件质量

C．可视化建模/分层架构

D．以上都是

（9）某软件公司欲开发一个在线交易系统。为了能够精确表达用户与系统的复杂交互过程，应该采用 UML 的______进行交互过程建模。

A．类图　　B．部署图　　C．序列图　　D．对象图

（10）当______时，用例是捕获系统需求最好的选择。

A．系统具有很少的用户　　B．系统具有很少的接口

C．系统算法复杂，功能单一　　D．系统有很多参与者

第 6 章　软 件 架 构

6.1　大纲要求

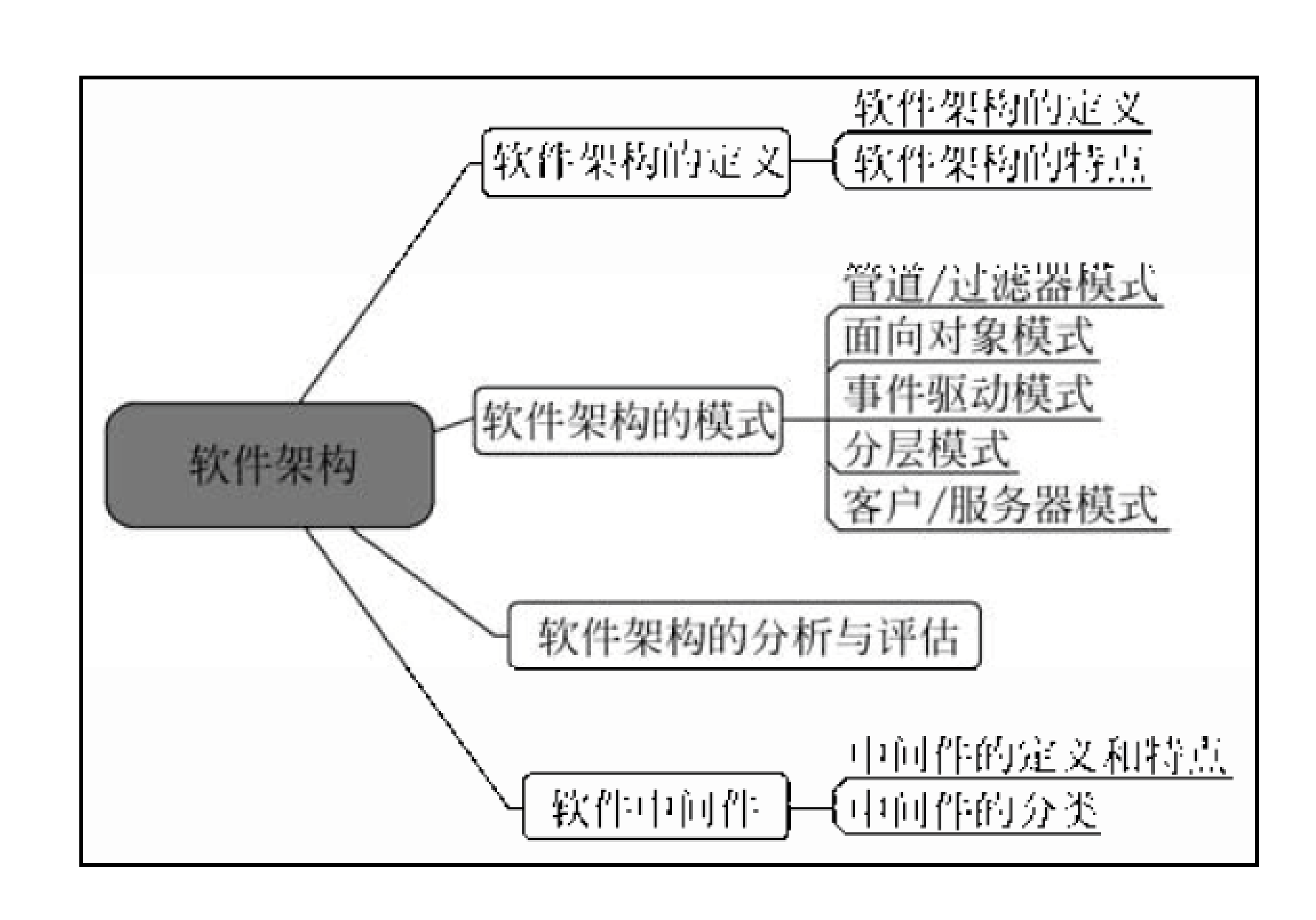
考试大纲中对本章的要求有：

- 软件架构的定义
- 软件架构的模式
- 软件架构的分析与评估
- 软件中间件

根据考试大纲及历年考试情况分析，本章重点知识包括：

- 软件架构的定义和特点
- 软件架构的五种常见模式
  - 管道/过滤器模式
  - 面向对象模式
  - 事件驱动模式
  - 分层模式
  - 客户/服务器模式
- 软件架构设计需要考虑的问题
- 软件中间件的定义和特点
- 软件中间件的几种主要类型

6.2　知识结构图



6.3 要点详解

6.3.1 软件架构的定义

对于软件架构的定义没有统一的规定，可以理解为：软件架构为软件系统提供了一个结构、行为和属性的高级抽象，并由构成系统的元素的描述及元素的相互作用、元素集成的模式以及这些模式的约束组成。软件架构不仅确定了系统的组织结构和拓扑结构，还显示了系统需求和构成系统的各元素之间的对应关系，提供了一些设计决策的基本原则。

- 软件架构是一个程序或系统的组件的结构、组件间的关系以及控制组件设计演化的原则和方针。
- 一个系统的软件架构由一组组件、组件间的连接件、组件和连接件的配置以及如何结合在一起的约束限制的描述组成。
- 软件架构所关心的是软件组件及软件组件间的组织结构、约束和关系，是对系统的组成、系统结构及系统如何工作的较为宏观的描述。

6.3.2 软件架构的模式

软件架构的模式是经过实践证明的、可重复使用的软件架构设计策略，为粗粒度的软件重用提供了可能。它描述了某一特定应用领域中系统的组织方式，反映了领域中众多系统所共有的结构和语义特性，描述了将各个模块和子系统有效地组织成一个完整系统的解决方案。常见的软件架构模式如下。

1．管道/过滤器模式

每个组件都有一组输入/输出，组件读取输入的数据流，经过内部处理后，产生输出的数据流，该过程主要完成输入流的变换及增量计算。组件称为过滤器，连接器称为数据流传输的管道。管道/过滤器输出的正确性并不依赖于过滤器进行增量计算过程的顺序。典型应用包括批处理系统。管道/过滤器模式如图 6.1 所示。

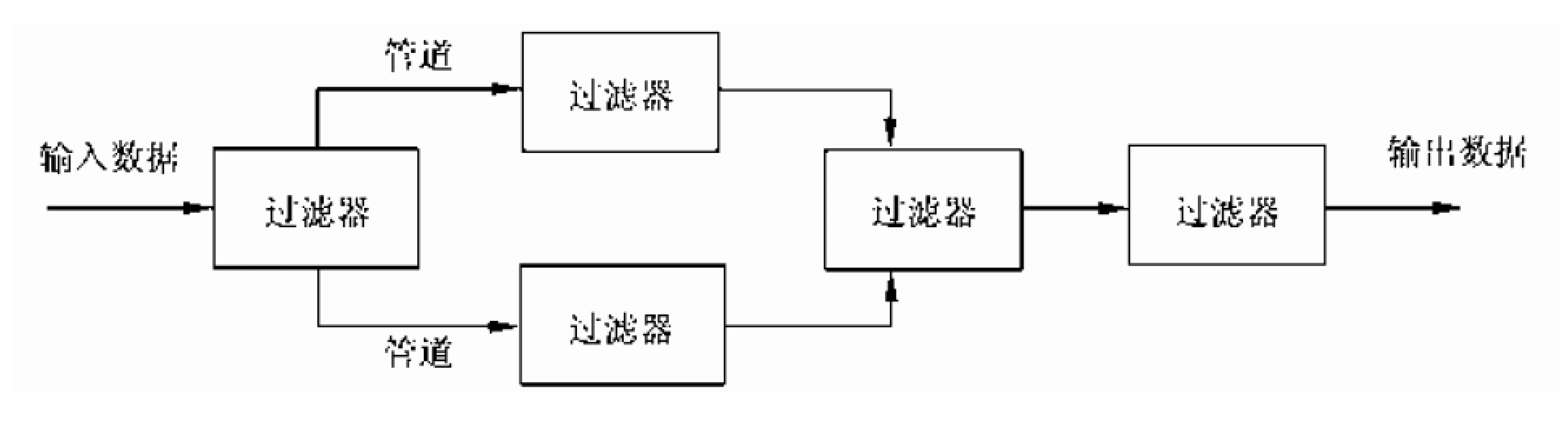


图 6.1 管道/过滤器模式

优点：

- 体现了各功能模块的“黑盒”特性及高内聚、低耦合的特点。

- 支持软件功能模块的重用。
- 便于系统维护。新的过滤器可以加到现有系统中，旧的可以由改进的过滤器替换。
- 支持某些特定的分析，如吞吐量计算、死锁检测等。
- 支持并行操作，每个过滤器可以作为一个单独的任务完成。

缺点：

- 通常导致系统处理过程的成批操作。
- 需要设计者协调两个相对独立但又存在关系的数据流。
- 可能需要每个过滤器自己完成数据解析和合成工作（如加密和解密），从而导致系统性能下降，并增加了过滤器具体实现的复杂性。

2．面向对象模式

面向对象模式建立在数据抽象和面向对象的基础上，将数据的表示方法及其相应操作封装在更高抽象层次的数据类型或对象中。

面向对象模式的典型应用是基于组件的软件开发（CBD）。面向对象模式如图 6.2 所示。

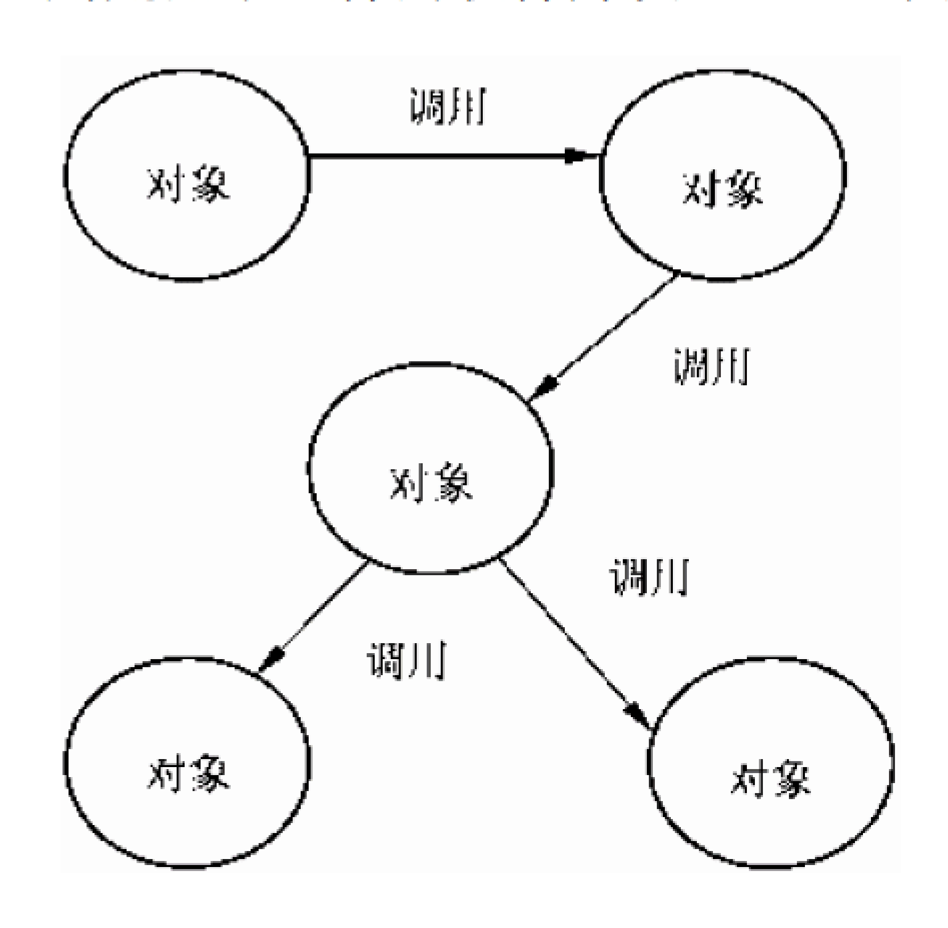


图 6.2　面向对象模式

优点：

- 高度模块化。
- 封装功能实现了数据隐蔽。
- 继承性提供了一种实现代码共享的手段。
- 提供了系统的灵活性，便于维护及扩充。

缺点：

- 对象之间的调用需要知道所调用对象的标识。如果对象的标识发生改变，就必须通知所有调用该对象的对象，否则系统可能无法正常运行。

3．事件驱动模式

事件驱动模式的基本原理是组件并不直接调用过程，而是触发一个或多个事件。系统

中的其他组件可以注册相关的事件，在触发一个事件时，系统会自动调用注册了该事件的组件过程，即触发事件会导致另一组件中过程的调用。

使用事件驱动模式的典型系统包括各种图形界面应用。

优点：

- 支持软件重用，容易实现并发处理。
- 具有良好的可扩展性，通过注册可引入新的组件，而不影响现有组件。
- 可以简化客户代码。

缺点：

- 组件削弱了自身对系统的控制能力。一个组件触发事件时，并不能确定响应该事件的其他组件及各组件的执行顺序。
- 不能很好地解决数据交换问题。
- 使系统中各组件的逻辑关系变得更加复杂。

4．分层模式

分层模式采用层次化的组织方式，每一层都为上一层提供服务，并使用下一层提供的功能。这种模式允许将一个复杂问题逐步分层实现。层次模式中每一层最多只影响两层，只要给相邻层提供相同的接口，就允许每层用不同的方法实现，以充分支持软件复用。

分层模式的典型应用是分层通信协议，如 ISO/OSI 的七层网络模型。此模式也是通用应用架构的基础模式。

分层模式示意图如图 6.3 所示。

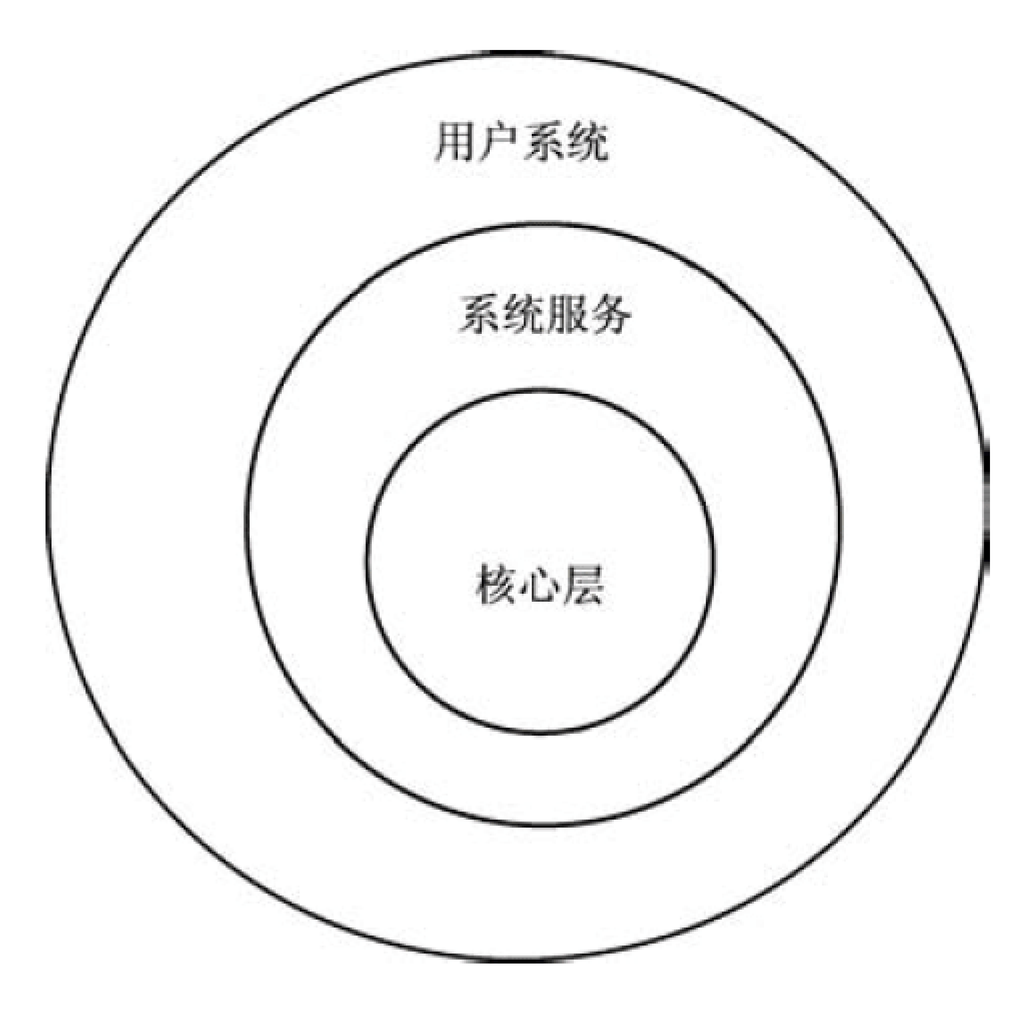


图 6.3　分层模式

5．客户/服务器模式

客户/服务器（C/S）模式是基于资源不对等，为实现共享而提出的。C/S 模式将应用一分为二，服务器端（后台）负责数据管理和事务处理，客户端（前台）完成与用户的交

互任务。

C/S 模式示意图如图 6.4 所示。

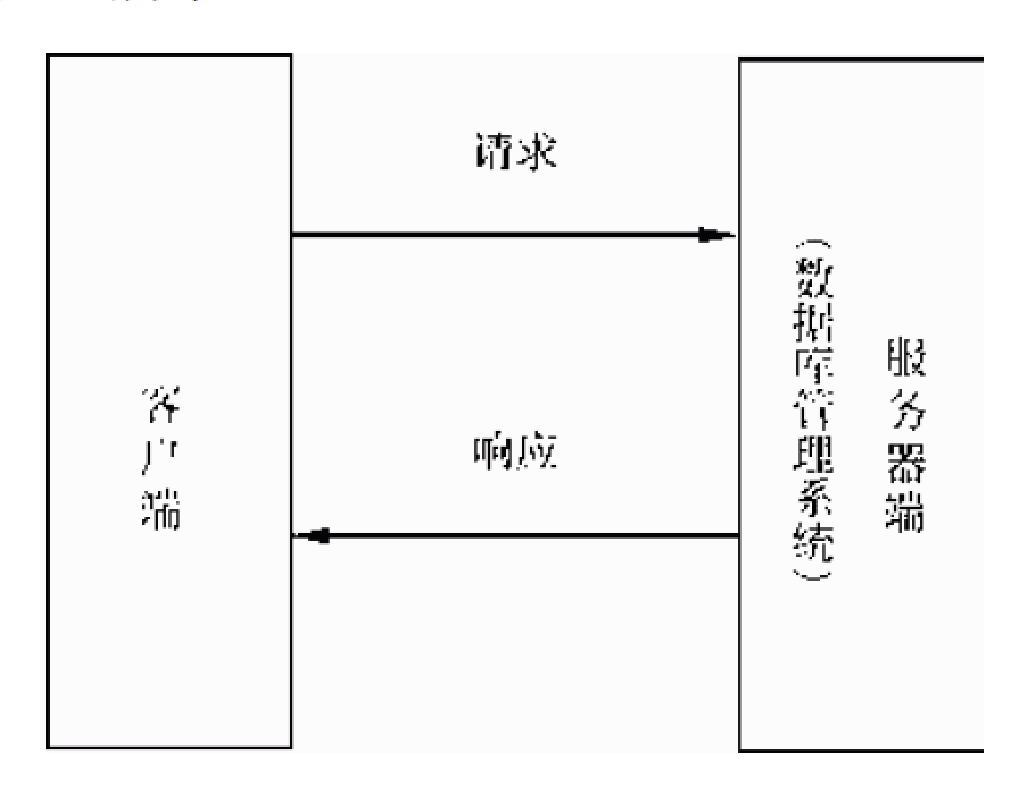


图 6.4　C/S 模式

C/S 模式中客户端和服务器端分离，允许网络分步操作，适用于分布式系统。为了解决客户端的访问问题，发展形成了浏览器/服务器（B/S）模式；为了解决服务器端的问题，发展形成了三层（多层）C/S 模式，即多层应用架构。

6.3.3　软件架构的分析与评估

对于目前广泛使用的分布式应用，其软件架构设计需要考虑：

- 关系数据库与对象数据库的选择问题：应尽量采用关系数据库。
- 用户界面选择问题：HTML/HTTP（S）协议是实现 Internet 应用的重要技术。
- 灵活性和性能问题：在开发系统之前，需要权衡独立于厂商抽象定义所提供的灵活性和特定厂商产品带来的性能。
- 技术选择的问题：选择成熟的技术可以规避项目风险。
- 人员的问题：聘请经验丰富的架构设计师，可以有效保证项目的成功。

6.3.4　软件中间件

1．中间件概述

中间件是位于硬件、操作系统等平台和应用之间的通用服务。中间件是一种独立的系统软件或服务程序，可以帮助分布式应用软件在不同的技术之间共享资源，解决了分布系统的异构问题。

使用中间件的目的是实现应用与平台的无关性。

中间件的特点为：满足大量应用的需要、运行于多种硬件和操作系统平台、支持分布计算、提供跨网络/硬件/操作系统平台的应用或服务的透明交互、支持标准的协议、支持标准的接口。

2．中间件的分类

- 数据库访问中间件

数据库访问中间件通过一个抽象层访问数据库，从而允许使用相同的或相似的代码访问不同的数据库资源，如 Windows 平台的 ODBC 和 Java 平台的 JDBC 等。

- 远程过程调用中间件

远程过程调用（Remote Procedure Call，RPC）是一种广泛使用的分布式应用程序处理方法。一个 RPC 应用分为两个部分：服务器和客户。服务器提供一个或多个远程操作过程，客户端向服务器发出远程调用。

客户和服务器之间的网络通信和数据转换通过代理程序（stub 与 skeleton）完成，从而屏蔽了不同操作系统和网络协议。

- 面向消息中间件

面向消息中间件（Message-Oriented Middleware，MOM）利用高效可靠的消息传递机制进行平台无关的数据传递，并可基于数据通信进行分布系统的集成。典型的产品如 IBM 的 MQSeries。

通过提供消息传递和消息队列模型，可在分布环境下扩展进程间的通信，并支持多种通信协议、语言、应用程序、硬件和软件平台。

- 分布式对象中间件

随着对象技术与分布式计算技术的发展，两者相互结合形成了分布式对象技术，发展成为当今软件技术的主流方向，是建立对象之间客户/服务器关系的中间件。典型的分布式对象中间件如 OMG 的 CORBA、Sun 的 RMI/EJB 和 Microsoft 的 DCOM 等。

- 事务中间件

也称事务处理监控器（Transaction Processing Monitor，TPM），提供支持大规模事务处理的可靠运行环境。TPM 位于客户和服务器之间，完成事务管理与协调、负载平衡、失效恢复等任务，以提高系统的整体性能。典型产品如 IBM/BEA 的 Tuxedo。

随着对象技术与事务技术的结合，还出现了一类新产品，即对象事务监控器（Object Transaction Monitor，OTM），可以保证分布式对象的事务完整性，如支持 EJB 的 J2EE 应用服务器等。

6.4 真题分析

（1）基于组件的软件开发架构模式一般在______软件开发架构模式中使用。

A．管道/过滤器　B．面向对象　C．事件驱动　D．客户/服务器

试题分析

面向对象模式建立在数据抽象和面向对象的基础上，将数据的表示方法及其相应操作封装在更高抽象层次的数据类型或对象中。面向对象模式的典型应用是基于组件的软件开

发（CBD）。

参考答案　B

（2）在信息系统工程总体规划过程中，软件架构包括多种形式。在______中，数据和数据处理放在服务器端，而应用处理和表现层放在客户端。

A．文件服务器架构　　B．客户/服务器两层架构
C．客户/服务器 N 层架构　　D．基于 Web 的架构

试题分析

软件架构的客户/服务器（C/S）模式将应用一分为二，服务器端（后台）负责数据管理和事务处理，客户端（前台）完成与用户的交互任务。

参考答案　B

（3）中间件是位于硬件、操作系统等平台和应用之间的通用服务。______位于客户和服务器之间，负责负载均衡、失效恢复等任务，以提高系统的整体性能。

A．数据库访问中间件　　B．面向消息中间件
C．分布式对象中间件　　D．事务中间件

试题分析

事务中间件位于客户和服务器之间，完成事务管理与协调、负载平衡、失效恢复等任务，以提高系统的整体性能。

参考答案　D

（4）小王在公司局域网中用 Delphi 编写了客户端应用程序，其后台数据库使用 MS NT4+SQL Server，应用程序通过 ODBC 连接到后台数据库。此处的 ODBC 是______。

A．中间件　　B．Web Service　　C．COM 组件　　D．Web 容器

试题分析

ODBC 是数据库访问中间件。数据库访问中间件通过一个抽象层访问数据库，从而允许使用相同的或相似的代码访问不同的数据库资源。

参考答案　A

（5）关于中间件特点的描述，______是不正确的。

A．中间件可运行于多种硬件和操作系统平台上
B．跨越网络、硬件、操作系统平台的应用或服务可通过中间件透明交互
C．中间件运行于客户机/服务器的操作系统内核中，提高内核运行效率
D．中间件应支持标准的协议和接口

试题分析

中间件是位于硬件、操作系统等平台和应用之间的通用服务，并不是运行于操作系统内核中。选项 C 的说法错误。

参考答案　C

（6）与基于 C/S 架构的信息系统相比，基于 B/S 架构的信息系统______。

A．具备更强的事务处理能力，易于实现复杂的业务流程

B．人机界面友好，具备更加快速的用户响应速度

C．更加容易部署和升级维护

D．具备更高的安全性

（7）与客户机/服务器（C/S）架构相比，浏览器/服务器（B/S）架构的最大优点是______。

A．具有强大的数据操作和事务处理能力

B．部署和维护方便、易于扩展

C．适用于分布式系统，支持多层应用架构

D．将应用一分为二，允许网络分布操作

试题分析

和 C/S 架构相比，B/S 架构最大的优点是部署和维护方便、易于扩展。

参考答案 （6）C （7）B

（8）为了解决 C/S 模式中客户机负荷过重的问题，软件架构发展形成了______模式。

A．三层 C/S　　B．分层　　C．B/S　　D．知识库

试题分析

B/S 模式是为了解决 C/S 模式中客户端的问题而提出的。

参考答案 C

（9）软件架构模式描述了如何将各个模块和子系统有效地组织成一个完整的系统。诸如 Word 和 Excel 这类图形界面应用软件所采用的架构模式是______。

A．分层模式　　B．知识库模式　　C．面向对象模式　　D．事件驱动模式

试题分析

事件驱动模式的基本原理是组件并不直接调用过程，而是触发一个或多个事件。图形界面应用软件是典型的事件驱动模式。

参考答案 D

（10）网络协议和设备驱动软件经常采用分层架构模式，其主要原因是______。

A．可以让软件获得更高的性能

B．支持软件复用

C．让功能划分容易，便于设计实现

D．为达到内聚、高耦合的设计目标

试题分析

采用分层架构模式的主要优点是有助于把复杂问题按功能分解，使整体设计更为清晰。选项 C 的说法正确。

参考答案 C

6.5　本章练习

（1）某企业拥有多个应用系统，分别采用不同的语言和平台独立构建而成，企业需要集成来自不同系统的数据，并使用可定制格式的数据频繁地、可靠地、异步地传输数据。以下集成方式最能满足这种要求的是______。

A．文件共享　　B．数据库共享　　C．远程方法调用　　D．消息机制

（2）某软件开发公司负责开发一个 Web 服务器服务端处理软件，其核心部分是对客户端请求消息的解析与处理，包括 HTTP 报头分离、SOAP 报文解析等功能。该公司的架构决定采用成熟的架构模式来指导整个软件的设计，以下______架构模式最适合该服务端处理软件。

A．虚拟机　　B．管道/过滤器　　C．黑板结构　　D．分层结构

（3）软件架构贯穿于软件的整个生命周期，但在不同阶段对软件架构的关注力度并不相同，在______阶段，对软件架构的关注最多。

A．需求分析与设计　　B．设计与实现

C．实现与测试　　D．部署与变更

（4）下列技术规范中，______不是软件中间件的技术规范。

A．EJB　　B．COM　　C．TPM　　D．CORBA

（5）关于数据访问中间件的作用，下列说法正确的是______。

A．为了建立数据应用资源互操作的模式，对异构环境下的数据库或文件系统实现联接

B．用来屏蔽掉各种平台及协议之间的差异，进行互相通信，实现应用程序之间的协同

C．在分布、异构的网络环境中，可以将各种分布对象有机地结合在一起，完成系统的快速集成，实现对象重用

D．完成事务管理与协调、负载平衡、失效恢复等任务，以提高系统的整体性能

第 7 章　典型应用集成技术

7.1　大纲要求

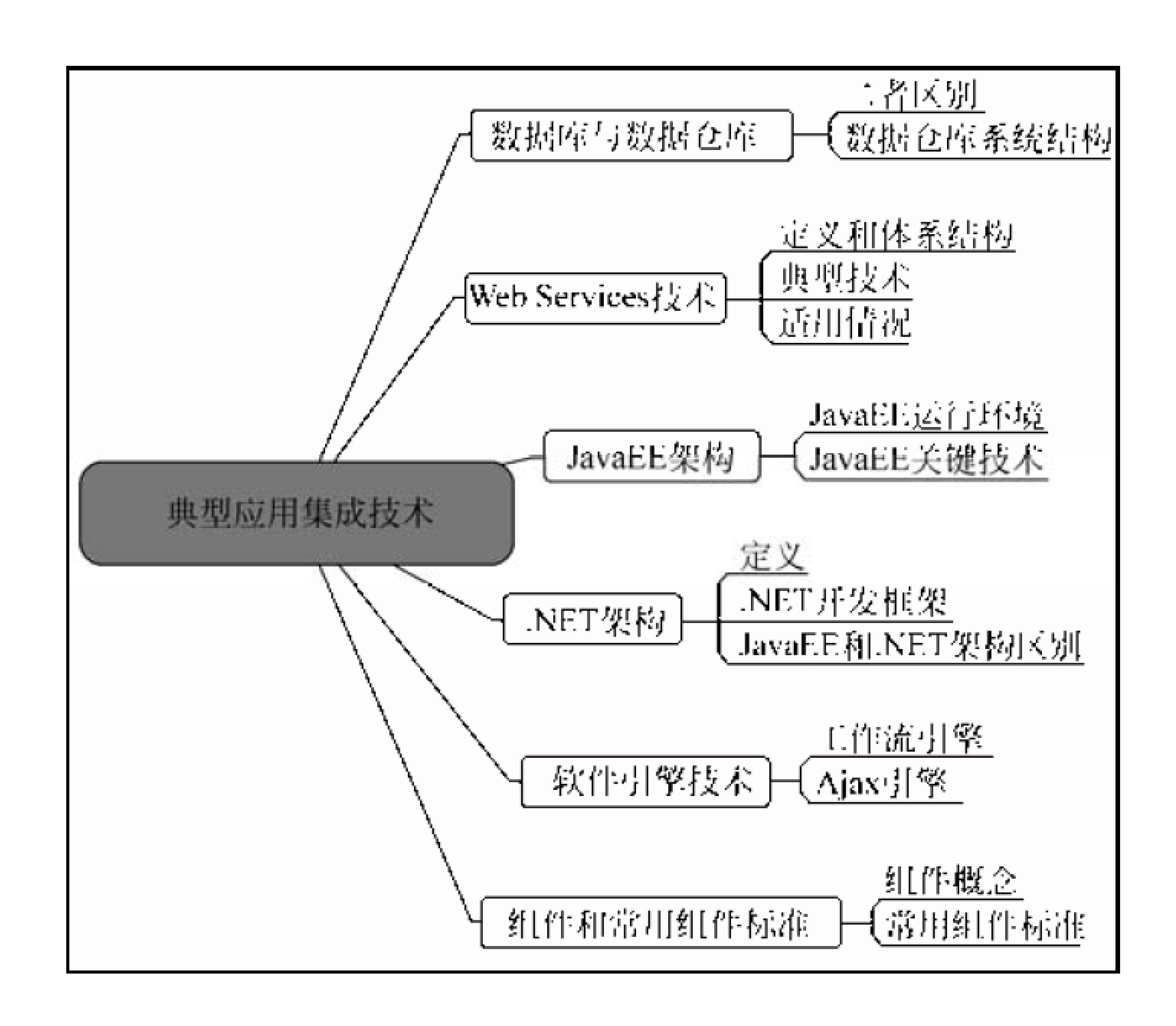
考试大纲中对本章的要求有：

- 数据库与数据仓库
- Web Services 技术
- JavaEE 架构
- .NET 架构
- 软件引擎技术（流程引擎、Ajax 引擎）
- 组件和常用组件标准（COM/DCOM/COM+、CORBA 和 EJB）

根据考试大纲及历年考试情况分析，本章重点知识包括：

- 数据库与数据仓库的区别
- 数据仓库系统结构
- Web Services 定义和体系结构
- Web Services 典型技术
- Web Services 适用情况
- JavaEE 运行环境
- JavaEE 关键技术
- .NET 开发框架
- .NET 架构和 JavaEE 架构的区别
- 软件引擎技术的定义
- 工作流引擎
- Ajax 引擎
- 组件概念
- 常用组件标准
    - COM/DCOM/COM+
    - CORBA
    - EJB

7.2　知识结构图



7.3　要点详解

7.3.1　数据库与数据仓库

1．数据库技术

传统的数据库技术以单一的数据资源即数据库为中心，进行事务处理、批处理、决策分析等各种数据处理工作。

数据处理主要有操作型处理和分析型处理两类。操作型处理也称事务处理，指的是对联机数据库的日常操作，通常是对数据库中记录的查询和修改，主要为企业的特定应用服务，强调处理的响应时间、数据的安全性和完整性等；分析型处理则用于管理人员的决策分析，经常要访问大量的历史数据。

传统数据库系统主要强调日常事务处理工作，难以实现对数据分析处理的要求，无法满足数据处理多样化的要求，操作型处理和分析型处理的分离成为必然。

2．数据仓库

1）定义

数据仓库（Data Warehouse）是一个面向主题的、集成的、相对稳定的、反映历史变化的数据集合，用于支持管理决策。

特点：

- 数据仓库用于决策支持，面向分析型数据处理，不同于操作型数据库。
- 数据仓库是对多个异构数据源（包括历史数据）的有效集成，集成后按主题重组，且存放在数据仓库中的数据一般不再修改。

2）和操作型数据库的区别

数据仓库与操作型数据库相比，有如下区别：

- 面向主题：操作型数据库的数据面向事务处理，各个业务系统之间各自分离；而数据仓库中的数据按主题进行组织。主题是指用户使用数据仓库进行决策时所关心的某些方面，一个主题通常与多个操作型系统相关。
- 集成：操作型数据库通常与某些特定应用相关，数据库之间相互独立，且往往是异构的；而数据仓库的数据是在原有分散数据库数据抽取清理的基础上经过系统加工、汇总和整理得到的，消除了源数据中的不一致性，保证了信息是整个企业一致性的全局信息。
- 相对稳定：操作型数据库中的数据通常是实时更新的，数据根据需要及时发生变化；而数据仓库的数据主要供企业决策分析之用，涉及的数据操作主要是查询，只有少量的修改和删除，通常只需定期加载、刷新。
- 反映历史变化：操作型数据库主要关心当前某个时间段内的数据；而数据仓库通常包含历史信息，通过这些信息可以对企业的发展历程和未来趋势做出定量分析和预测。

3）数据仓库系统的结构

数据仓库系统的结构通常包含四个层次，分别为：

- 数据源：是数据仓库系统的基础，通常包括企业内部信息和外部信息。内部信息包括存放于数据库中的各种业务处理数据和各类文档数据；外部信息包括各类法律法规、市场信息和竞争对手的信息等。
- 数据存储与管理：是整个数据仓库系统的核心。数据仓库的组织管理方式决定了对外部数据的表现形式。数据仓库按照数据的覆盖范围可以分为企业级数据仓库和部门级数据仓库（通常称为数据集市）两种。
- OLAP 服务器：对分析需要的数据进行有效集成，按多维模型组织，以便进行多角度、多层次的分析，并发现趋势。具体实现可以分为 ROLAP、MOLAP 和 HOLAP。ROLAP 的基本数据和聚合数据均存放在关系数据库中；MOLAP 的基本数据和聚合数据均存放在多维数据库中；HOLAP 的基本数据存放在关系数据库中，聚合数据存放在多维数据库中。
- 前端工具和应用：主要包括各种报表工具、查询工具、数据分析工具、数据挖掘工具以及各种基于数据仓库或数据集市的应用开发工具。其中数据分析工具主要针对 OLAP 服务器，报表工具、数据挖掘工具主要针对数据仓库。

7.3.2　Web Services 技术

1．定义

Web 服务（Web Services）定义了一种松散的、粗粒度的分布计算模式，使用标准的 HTTP（S）协议传送用 XML 表示及封装的内容。

2．Web Services 体系结构

Web Services 是面向服务的体系结构，如图 7.1 所示。

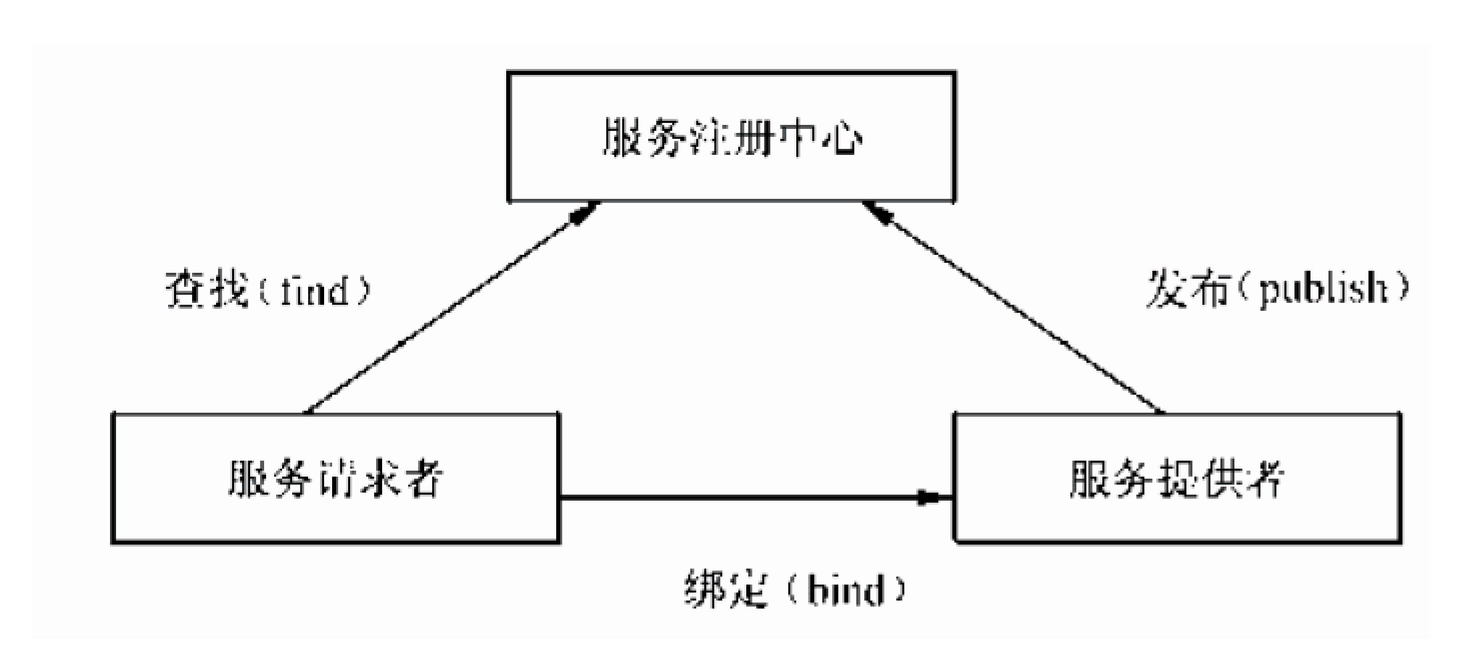


图 7.1　Web Services 体系结构

Web Services 体系结构中共有三种角色：

- 服务提供者：发布自己的服务，并且对使用自身服务的请求进行响应。
- 服务注册中心：注册已经发布的服务提供者，对其进行分类，并提供搜索服务。
- 服务请求者：利用服务注册中心查找所需的服务，然后使用该服务。

Web Services 体系结构中的组件必须具有上述一种或多种角色。在这些角色之间使用了三种操作：

- 发布（publish）操作：使服务提供者可以向服务注册中心注册自己的功能及访问接口。
- 查找（find）操作：使服务请求者可以通过服务注册中心查找特定种类的服务。
- 绑定（bind）操作：使服务请求者能够真正使用服务提供者。

3．Web Services 的典型技术

Web Services 的核心技术包括简单对象访问协议（Simple Object Access Protocol，SOAP），Web 服务描述语言（Web Services Description Language，WSDL），统一描述、发现及集成（Universal Description Discovery and Integration，UDDI）及可扩展标记语言（Extensible Markup Language，XML）。

- XML：Web Services 中信息描述和交换的标准，它使用标记来界定内容，允许用户定义任意复杂度的结构，具有良好的扩展性。它具有自描述性，适合数据交换和共享。它的另一个优点是无关性，独立于具体的平台和厂商，确保了结构化数据的

统一。

- SOAP：一组基于 XML 的无状态、单向、轻量级的消息传递协议，用于无中心、分布式远程过程的调用。它主要由三部分组成：一个基于 XML 的消息内容的 Envelope 式封装机制，一组用于各种数据类型的编码规则和一个提供远程过程调用（RPC）与响应的机制。
- WSDL：用于描述服务，WSDL 把 Web 服务抽象地用 XML 描述为一组包含在面向文档或面向过程信息的消息上执行操作的端点的集，而具体的端点必须绑定到具体的网络协议和消息格式上来定义。这种抽象描述为端口重用提供了一种实现机制。
- UDDI：是一个基于 SOAP 协议的，为 Web 服务提供信息注册中心的实现标准，同时也包含一组提供 Web 服务注册、查找和调用的访问协议。它通过 XML 将用户提供的 Web 服务注册在 UDDI 中心的公共注册表内，供其他用户查询和使用。

4．Web Services 适用情况

Web Services 的主要目标是跨平台的互操作性，适合使用情况如下：

- 跨越防火墙。
- 应用程序集成。
- B2B 集成。
- 软件重用。

不适合使用 Web Services 的情况如下：

- 单机应用程序：只用本地 API 即可。
- 局域网上的同构应用程序：直接通过 TCP 等协议调用会更有效。

随着云计算的普及，Web 服务逐渐融入到云计算 SaaS 服务中。

7.3.3 JavaEE 架构

1．定义

JavaEE（Java Platform Enterprise Edition）是由 J2EE 改名而来，由 Sun 公司主导，各厂商共同制订并得到广泛认可的工业标准。

JavaEE 应用将开发工作分成两类：业务逻辑开发和表示逻辑开发，其余的系统资源则由应用服务器负责处理，不必为中间层的资源和运行管理进行编码。

JavaEE 应用服务器运行环境包括构件、容器及服务三部分。

- 组件：表示应用逻辑的代码。
- 容器：组件的运行环境。
- 服务：应用服务器提供的各种功能接口，可以同系统资源进行交互。

2．JavaEE 关键技术

- JNDI：Java 命名和目录服务，提供了统一、无缝的标准化名字服务。
- Servlet：Java Servlet 是运行在服务器上的一个小程序，用于提供以构件为基础、独

立于平台的 Web 应用。

- JSP：Java Servlet 的一种扩展，使创建静态模板和动态内容相结合的 HTML 和 XML 页面更加容易。
- EJB：实现应用中关键的业务逻辑，创建基于构件的企业级应用程序。
- JCA：连接器架构，提供一种连接不同企业信息平台的标准接口。
- JDBC：Java 数据库连接技术，提供访问数据库的标准接口。
- JMS：Java 消息服务，提供企业级消息服务的标准接口。
- JTA：Java 事务编程接口，提供分布事务的高级管理规范。
- JavaMail：提供与邮件系统的接口。
- RMI-IIOP：提供应用程序的通信接口。

7.3.4　.NET 架构

1．定义

.NET 架构是微软公司基于一组开放的互联网协议而推出的一系列的产品、技术和服务。

2．.NET 开发框架

.NET 开发框架在通用语言运行环境基础上，给开发人员提供了完善的基础类库、数据库访问技术及网络开发技术，开发者可以使用多种语言快速构建网络应用。.NET 开发框架如图 7.2 所示。

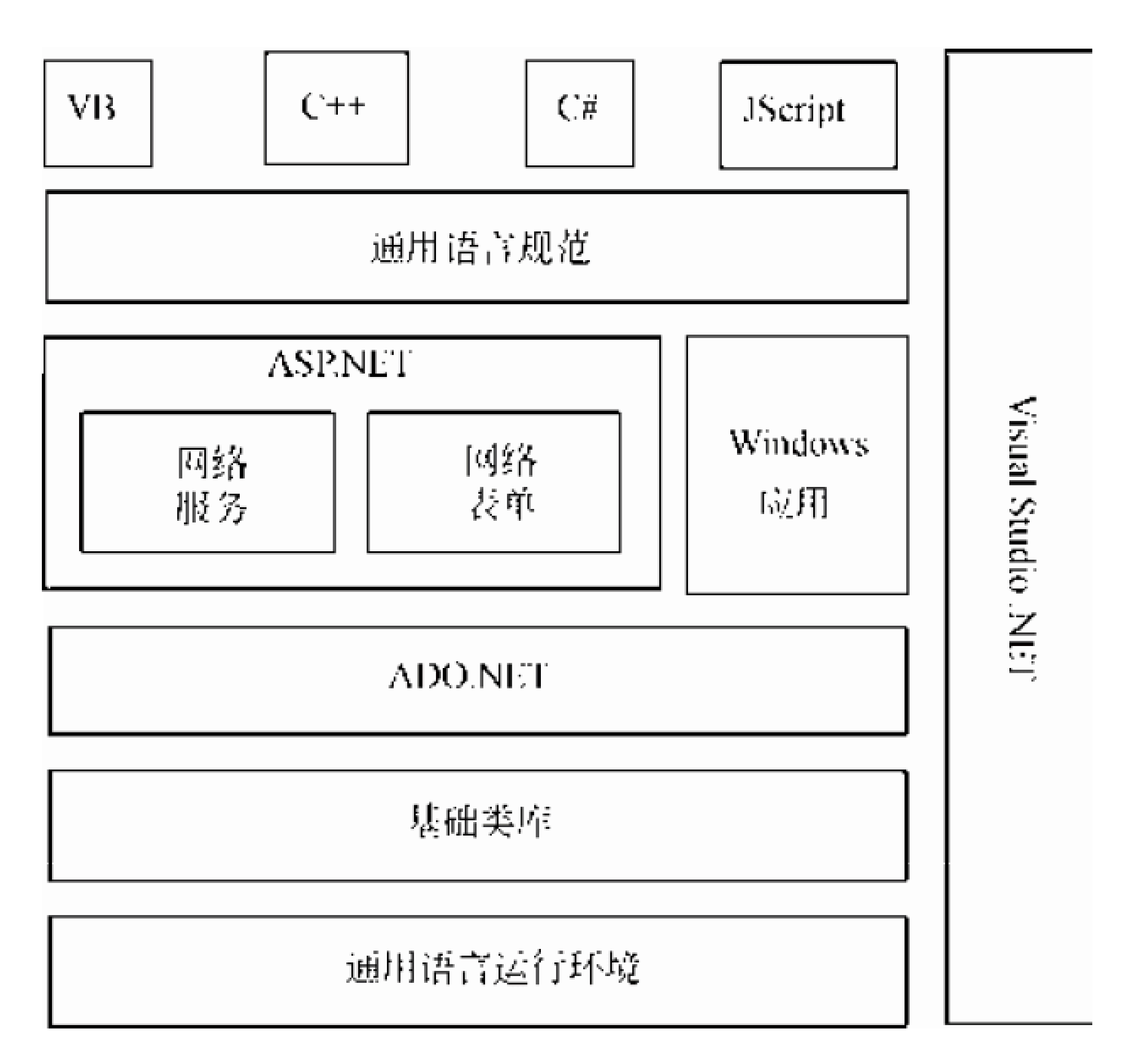


图 7.2　.NET 开发框架

- 通用语言运行环境：是.NET 开发框架的基础，它为多种语言提供了统一的运行环境、统一的编程模型，大大简化了应用程序的发布和升级、多种语言之间的交互、内存和资源的自动管理等。
- 基础类库：提供了一个统一的、面向对象的、层次化的、可扩展的编程接口。
- ADO.NET：用于访问数据库，提供了一组用来连接到数据库、运行命令、返回记录集的类库。ADO.NET 提供了对 XML 的强大支持，为 XML 成为.NET 中数据交换的统一格式提供了基础。
- ASP.NET：是.NET 中的网络编程结构，可以方便、高效地构建、运行和发布网络应用。在.NET 中，ASP.NET 应用不再是解释脚本，而是采用编译运行，再加上灵活的缓冲技术，从根本上提高了性能。
- Windows 应用：在.NET 中开发传统的基于 Windows 的应用程序时，除了可以利用现有的技术（如 ActiveX 控件以及丰富的 Windows 接口）外，还可以基于通用语言运行环境开发，可以使用 ADO.NET、Web 服务等。
- .NET 目前已经支持 VB、C++、C#和 JScript 等语言以及它们之间的深层次交互。
- Visual Studio .NET 作为微软的开发工具，和.NET 开发框架紧密结合，提供了一个统一的集成开发环境和工具，可以极大地提高开发效率。

3．JavaEE 架构和.NET 架构的区别

JavaEE 和.NET 都可以用来设计开发企业级应用。JavaEE 平台是业界标准，有多家厂商实现了这些标准。.NET 是微软的产品系列，而非业界标准，这使二者在实现技术及应用等各方面均有很多不同之处。

7.3.5 软件引擎技术

软件引擎通常是系统的核心组件，目的是封装某些过程方法，使得在开发的时候不需要过多地关注其具体实现，从而可以将关注点聚焦在与业务的结合上。

1．工作流引擎

工作流引擎是工作流管理系统的运行和控制中心。通过工作流引擎，可以解释流程建模工具中定义的业务流程逻辑，进行过程、活动实例的创建，把任务分派给执行者，并根据任务执行的返回结果决定下一步的任务，控制并协调各种复杂工作流程的执行，实现对完成业务流程生命周期的运行控制。

工作流引擎的主要功能是流程调度和冲突检测。

工作流管理系统的主要功能是通过计算机技术的支持去定义、执行和管理工作流，协调工作流执行过程中工作之间以及群体成员之间的信息交互。工作流需要依靠工作流管理系统来实现。

2．AJAX 引擎

AJAX（Asynchronous JavaScript and XML，异步 JavaScript 和 XML）引擎是指一种创建交互式网页应用的网页开发技术。

AJAX 包含下列技术：

- 基于 Web 标准 XHTML+CSS 的表示。
- 使用 DOM（Document Object Model）进行动态显示及交互。
- 使用 XML 和 XSLT 进行数据交换及相关操作。
- 使用 XMLHttpRequest 进行异步数据查询、检索。
- 使用 JavaScript 将所有的东西绑定在一起。

通过在后台与服务器进行少量数据交换，AJAX 可以使网页实现异步更新。这意味着可以在不重新加载整个网页的情况下，对网页的某部分进行更新。这使得 Web 应用程序更为迅捷地回应用户动作，并避免了在网络上发送那些没有改变过的信息。

7.3.6　组件及常用组件标准

1．组件技术

组件技术就是利用某种编程手段，将一些人们所关心的，但又不便于让最终用户直接操作的细节进行封装，同时实现各种业务逻辑规则，用于处理用户的内部操作细节。满足此目的的封装体被称为组件。

对使用者而言，组件就是实现了某些功能的，有输入、输出接口的黑匣子。组件可以用任何支持组件编写的工具来完成，最终完成的组件和语言本身无关，可以实现跨平台使用。

2．常用组件标准

常用组件标准包括微软公司的 COM/DCOM/COM+、OMG 的 CORBA 以及 Sun 公司的 EJB。

1）COM/DCOM/COM+

COM 是一个开放的组件标准，它有很强的扩充和扩展能力。DCOM 在 COM 的基础上添加了许多功能和特性，包括事务特性、安全模型、管理和配置等，使 COM 成为一个完整的组件架构。COM+是综合各种技术形成的一个全新的、功能强大的组件架构。

COM+继承了 COM 几乎全部优势，同时又避免了 COM 实现方面的一些不足，它是 COM 更高层次上的应用。COM+把 COM 组件提升到应用层，而不再是底层的软件结构，它通过操作系统的各种支持，使组件对象模型建立在应用层上，把所有组件的底层细节留给操作系统。

COM+不再局限于 COM 的组件技术，它更加注重于分布式网络应用的设计和实现，已经成为 Microsoft 系统平台策略和软件发展策略的一部分。COM+紧紧地和操作系统结合

起来，通过系统服务为应用程序提供全面服务。

2）CORBA

公共对象请求代理架构（Common Object Request Broker Architecture，CORBA）是由对象管理组织（Object Management Group，OMG）制定的一种标准的面向对象的应用程序架构规范，是其为解决分布式处理环境中硬件和软件系统的互连而提出的一种解决方案。

CORBA 分布计算技术是由绝大多数分布计算平台厂商所支持和遵循的系统规范技术，具有模型完整、先进，独立于系统平台和开发语言，被支持程度广泛等特点，已成为分布计算技术的标准。

3）EJB

EJB 在 JavaEE 中用于封装中间件的业务功能。

EJB 组件部署在 EJB 容器中，客户应用程序通过接口访问它们，体现了接口和实现分离的原则。

7.4 真题分析

（1）以下关于数据仓库的叙述中，不正确的是______。

A．数据仓库是相对稳定的

B．数据仓库是反映历史变化的数据集合

C．数据仓库的数据源可能是异构的

D．数据仓库是动态的、实时的数据集合

试题分析

数据仓库的数据主要供企业决策分析之用，涉及的数据操作主要是查询，只有少量的修改和删除，通常只需定期加载、刷新，不需要实时更新。

参考答案 D

（2）数据仓库研究和解决从数据库中获取信息和知识的问题。数据仓库的特征主要体现在______等方面。

A．面向主题、集成性、稳定性和实时性

B．面向主题、单一性、灵活性和时变性

C．面向对象、集成性、稳定性和实时性

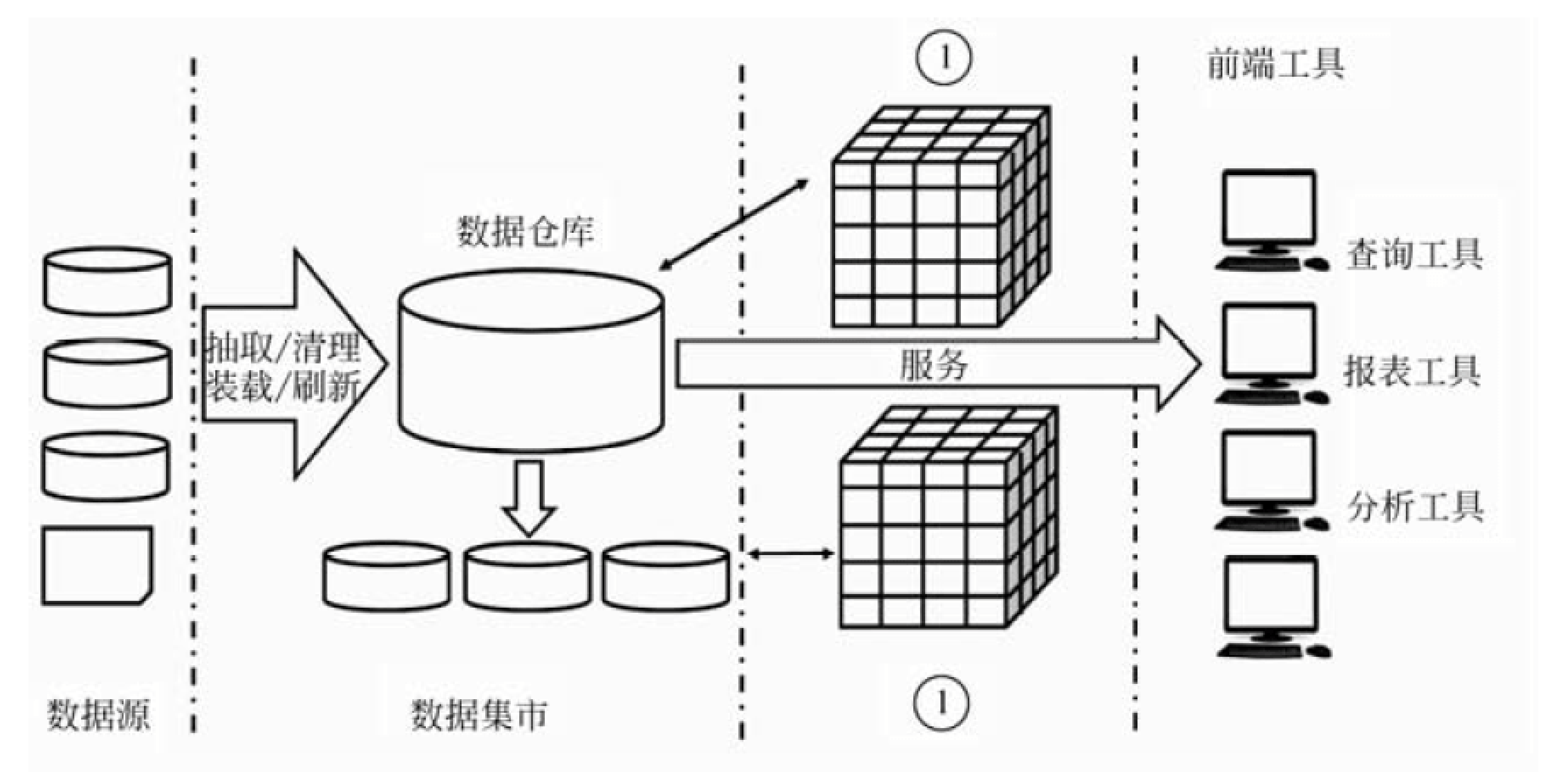
D．面向主题、集成性、稳定性和时变性

试题分析

数据仓库的特征主要是面向主题、集成性、相对稳定和反映历史变化。

参考答案 D

（3）数据仓库是一个面向主题的、集成的、相对稳定的、反映历史变化的数据集合，用于支持管理决策。其系统结构如下图所示，其中①为______。



A．中心数据服务器　　　　B．OLTP 服务器

C．OLAP 服务器　　　　D．决策应用服务器

试题分析

数据仓库系统的结构通常包含四个层次，分别为数据源、数据存储与管理、OLAP 服务器以及前端工具与应用。

参考答案　C

（4）在 Web Services 中用于描述 Web 服务的语言是______。

A．WSDL　　B．UML　　C．XML　　D．ETL

试题分析

在 Web Services 中用于描述 Web 服务的语言是 WSDL（Web Services Description Language）。

参考答案　A

（5）数据库管理系统 DBMS 是一种操纵和管理数据库的大型软件，用于建立、使用和维护数据库。其中供用户实现数据的追加、删除、更新、查询的功能属于______。

A．数据定义　　　　B．数据操作

C．数据的组织、存储和管理　　　　D．数据库的维护

试题分析

数据库管理系统的主要功能包括：

- 数据定义：DBMS提供数据定义语言（Data Definition Language，DDL），供用户定义数据库的三级模式结构、两级映像以及完整性约束和保密限制等约束。DDL主要用于建立、修改数据库的库结构。
- 数据操作：DBMS 提供数据操作语言（Data Manipulation Language，DML），供用户实现对数据的追加、删除、更新、查询等操作。
- 数据库的运行管理：包括多用户环境下的并发控制、安全性检查和存取限制控制、

完整性检查和执行、运行日志的组织管理、事务的管理和自动恢复等。

- 数据组织、存储和管理：DBMS 要分类组织、存储和管理各种数据，包括数据字典、用户数据、存取路径等，需确定以何种文件结构和存取方式在存储级上组织这些数据，如何实现数据之间的联系。
- 数据库的保护：DBMS 对数据库的保护通过四个方面来实现：数据库的恢复、数据库的并发控制、数据库的完整性控制、数据库安全性控制。
- 数据库的维护：这一部分包括数据库的数据载入、转换、转储、数据库的重组合重构以及性能监控等功能，这些功能分别由各个使用程序来完成。
- 通信：DBMS 具有与操作系统的联机处理、分时系统及远程作业输入的相关接口，负责处理数据的传送。对网络环境下的数据库系统，还应该包括 DBMS 与网络中其他软件系统的通信功能以及数据库之间的互操作功能。

参考答案 B

（6）数据库管理系统是操纵和管理数据库的大型软件，用于建立、使用和维护数据库。以下关于数据库管理系统的描述，______是不正确的。

A．数据库管理系统可使多个应用程序和用户用不同的方法在需要的时候去建立、修改和询问数据库

B．数据库管理系统提供数据定义语言与数据操作语言

C．数据库管理系统提供对数据的追加、删除等操作

D．数据库管理系统不具有与操作系统的联机处理、分时系统及远程作业输入的相关接口

试题分析

参见试题 5 的试题分析。

参考答案 D

（7）在下列技术中，______提供了可靠消息传输、服务接入、协议转换、数据格式转换、基于内容的路由器等功能，能够满足大型异构企业环境的集成要求。

A．ESB　　B．RUP　　C．EJB　　D．PERT

试题分析

ESB 全称为 Enterprise Service Bus，即企业服务总线。它是传统中间件技术与 XML、Web 服务等技术结合的产物。ESB 提供了网络中最基本的连接中枢，是构筑企业神经系统的必要元素。ESB 提供了可靠消息传输、服务接入、协议转换、数据格式转换、基于内容的路由器等功能，能够满足大型异构企业环境的集成要求。

RUP 是使用面向对象技术进行软件开发的最佳实践之一，是软件工程的过程。

EJB 在 JavaEE 中用于封装中间件的业务功能。

PERT 是利用网络分析制定计划以及对计划予以评价的技术。

参考答案 A

（8）数据仓库是一个面向主题的、集成的、相对稳定的、反映历史变化的数据集合，用于支持管理决策。关于数据仓库，下面说法正确的是______。

A．数据仓库的主要功能是事务处理，即对联机数据的增、删、改、查

B．数据仓库集成了异构数据源，且存放在数据仓库中的数据一般不再改变

C．我们把数据库通常称为数据集合，它是数据仓库的主题

D．OLAP 服务器检索位于数据仓库的前端，用于管理人员的决策分析

试题分析

选项 B 说法正确；选项 A 是数据库的主要功能；选项 C 中数据仓库的主题是指用户使用数据仓库进行决策时所关心的重点方面，一个主题通常与多个操作型信息系统相关；选项 D 中位于数据仓库前端的应为前端工具和应用。

参考答案　B

（9）关于 Web Services 技术正确的说法是______。

A．将不同语言编写的程序进行集成

B．支持软件代码重用，但不支持数据重用

C．集成各种应用中的功能，为用户提供统一开源，不属于软件重用

D．支持 HTTP 协议，不支持 XML 协议

试题分析

Web Services 的主要目标是跨平台的互操作性，适合使用的情况有：跨越防火墙、应用程序集成、B2B 集成和软件重用。Web Services 可以将不同语言编写的程序进行集成，用标准的方法提供功能和数据，供其他程序使用。Web Services 允许在重用代码的同时，重用代码后面的数据。通过直接调用远端的 Web Services，可以动态地获得当前的数据信息。用 Web Services 集成各种应用中的功能，为用户提供一个统一的界面，是另一种软件重用方式。XML 是 Web Services 的典型技术。

参考答案　A

（10）Web Services 技术适用于______应用。

①跨越防火墙 ②应用系统集成 ③单机应用程序 ④B2B 应用 ⑤软件重用 ⑥局域网上的同构应用程序

A．③④⑤⑥　　B．②④⑤⑥　　C．①③④⑥　　D．①②④⑤

试题分析

参见 7.3.2 节中对 Web Services 适用情况和不适用情况的描述。

参考答案　D

（11）Web 服务（Web Services）定义了一种松散的、粗粒度的分布式计算模式。Web 服务的提供者利用①描述 Web 服务，Web 服务的使用者通过②来发现服务，两者之间的通信采用③协议。以上①②③处依次应是______。

A．①SOAP　　② UDDI　　③WSDL

B. ①UML ② UDDI ③SMTP
C. ①WSDL ② UDDI ③SOAP
D. ①UML ② UDDI ③WSDL

试题分析

参见 7.3.2 节中对 Web Services 典型技术的说明。

参考答案 C

（12）在.NET 架构中，为开发人员提供统一的、面向对象的、层次化的、可扩展的编程接口，使开发人员能够高效、快速地构建基于下一代互联网网络应用的是______。

A. 统一语言运行环境 B. 基础类库
C. 数据库访问技术 D. 网络开发技术

试题分析

参见 7.3.4 节中的.NET 开发框架，基础类库提供了一个统一的、面向对象的、层次化的、可扩展的编程接口。

参考答案 B

（13）J2EE 规范包含了一系列技术规范，其中______实现应用中关键的业务逻辑，创建基于构件的企业级应用程序，如进行事务管理、安全运行远程客户连接、生命周期管理和数据库连接缓冲等中间层服务的应用程序。

A. Servlet B. JCAC C. JSP D. EJB

试题分析

参见 7.3.3 节中的 JavaEE 关键技术介绍。EJB 实现应用中关键的业务逻辑，创建基于组件的企业级应用程序。

参考答案 D

（14）以下关于 J2EE 应用服务器运行环境的叙述中，______是正确的。

A. 容器是构件的运行环境
B. 构件是应用服务器提供的各种功能接口
C. 构件可以与系统资源进行交互
D. 服务是表示应用逻辑的代码

试题分析

参见 7.3.3 节中的 JavaEE 应用服务器运行环境介绍。容器是组件的运行环境，B、C、D 说法错误。

参考答案 A

（15）如果某些信息系统集成项目的客户、集成商、厂商等一系列合作伙伴全都已经把业务部署在各自的 Internet 网站上，而现在某客户希望可以把自己的 IT 业务系统通过 Internet 与这些合作伙伴实现 B2B 集成，那么该系统最适合采用的技术是______。

A. DCOM B. Web Services C. CORBA D. Java RMI

试题分析

Web Services 的主要目标是跨平台的互操作性，适用于 B2B 集成。

DCOM 是一种常用的组件标准，是在 COM 的基础上添加了许多功能和特性，包括事务特性、安全模型、管理和配置等，使 COM 成为一个完整的组件架构。

CORBA 是由 OMG 组织制定的一种标准的面向对象的应用程序架构规范。

Java RMI 是 Java 远程方法调用，是能够让在某个 Java 虚拟机上的对象像调用本地对象一样调用另一个 Java 虚拟机上对象的方法。

参考答案　B

（16）以下关于 COM+的描述中，不正确的是______。

A．COM+是 COM 的新版本，它使 COM 升级为一个完整的组件架构

B．COM+的底层架构以 COM 为基础，几乎包含了 COM 所有内容

C．COM+更加注重分布式网络应用的设计和实现

D．COM+与操作系统紧密结合，通过系统服务为应用程序提供全面服务

试题分析

参见 7.3.6 节中常用组件标准介绍，COM+不是 COM 的新版本，B、C、D 说法正确。

参考答案　A

（17）CORBA 是由 OMG 组织为解决分布式处理环境中软硬件系统互连而提出的一种解决方案，已经逐渐成为分布式计算技术的标准。CORBA 标准主要分为三个层次，其中规定业务对象有效协作所需的协议规则的层次是______。

A．对象请求代理　　B．公共对象服务

C．公共语言规范　　D．公共设施

试题分析

CORBA 标准主要分为三个层次：对象请求代理、公共对象服务和公共设施。最底层是对象请求代理ORB，规定了分布对象的定义（接口）和语言映射，实现对象间的通信和互操作，是分布对象系统中的“软总线”；在 ORB 之上定义了很多公共服务，可以提供诸如并发服务、名字服务、事务（交易）服务、安全服务等各种各样的服务；最上层的公共设施则定义了组件框架，提供可直接为业务对象使用的服务，规定业务对象有效协作所需的协议规则。

参考答案　D

（18）J2EE 的四层体系架构（客户层/表示层/业务逻辑层/数据层）中，可用来实现业务逻辑层的技术是______。

A．Internet Explore　　B．Database

C．Enterprise Java Bean　　D．Servlet

试题分析

J2EE 的四层体系架构（客户层/表示层/业务逻辑层/数据层）中，IE 属于客户层技术，

Servlet 属于表示层技术，EJB 属于业务逻辑层技术，DB 属于数据层技术。EJB 实现应用中关键的业务逻辑，创建基于构件的企业级应用程序。

参考答案　C

（19）某项目组需要在 Windows 操作系统平台上用 C++语言编写应用构件，该项目组宜选用______作为构件标准。

A．COM+　　B．EJB　　C．OMG　　D．ODBC

试题分析

在 Windows 操作平台上用 C++语言编写应用构件（组件），应选用 COM+作为构件标准。

参考答案　A

（20）工作流（workflow）需要依靠______来实现，其主要功能是定义、执行和管理工作流，协调工作流执行过程中工作之间以及群体成员之间的信息交互。

A．工作流管理系统　　B．工作流引擎

C．任务管理工具　　D．流程监控工具

试题分析

工作流管理系统的主要功能是通过计算机技术的支持去定义、执行和管理工作流，协调工作流执行过程中工作之间以及群体成员之间的信息交互。工作流需要依靠工作流管理系统来实现。

参考答案　A

（21）工作流技术在流程管理应用中的三个阶段分别是______。

A．流程的设计、流程的实现、流程的改进和维护

B．流程建模、流程仿真、流程改进或优化

C．流程的计划、流程的实施、流程的维护

D．流程的分析、流程的设计、流程的实施和改进

试题分析

工作流在流程管理中的应用分为三个阶段：流程建模、流程仿真和流程改进或优化。

参考答案　B

7.5　本章练习

（1）以下关于数据仓库描述中，正确的是______。

A．数据仓库中的数据主要提供企业决策分析之用，需要实施快速更新

B．数据仓库中的数据包含了企业从过去某一时刻到当前各个阶段的信息

C．数据仓库中的数据通常按业务应用进行组织

D．数据仓库中的数据往往来自异构数据库，发生数据不一致在所难免

（2）以下关于数据仓库与数据库的叙述中，______是正确的。

A．数据仓库的数据高度结构化、复杂、适合操作计算；而数据库的数据结构比较简单，适合分析

B．数据仓库的数据是历史的、归档的、处理过的数据；数据库的数据反映当前的数据

C．数据仓库中的数据使用频率较高；数据库中的数据使用频率较低

D．数据仓库中的数据是动态变化的，可以直接更新；数据库中的数据是静态的，不能直接更新

（3）Web Services 的核心技术包括 XML、Namespace、Schema、SOAP、WSDL、UDDI、WS-Inspection、WS-Security、WS-Routing 等，下列关于 Web Services 技术的叙述错误的是______。

A．XML Schema 用于对 XML 中的数据进行定义和约束

B．在一般情况下，Web Services 的本质就是用 HTTP 发送一组 Web 上的 HTML 数据包

C．SOAP（简单对象访问协议），提供了标准的 RPC 方法来调用 Web Services，是传输数据的方式

D．SOAP 是一种轻量的、简单的、基于 XML 的协议，它被设计成在 Web 上交换结构化的和固化的信息

（4）对数据仓库特征的描述，______是不正确的。

A．与时间无关的　B．相对稳定的　C．面向主题的　D．集成的

（5）在.NET 架构中，______给开发人员提供了一个统一的、面向对象的、层次化的、可扩展的编程接口。

A．通用语言规范　B．通用语言运行环境

C．基础类库　D．ADO.NET

（6）形成 Web Services 架构基础的协议不包括______。

A．SOAP　B．WSDL　C．DHCP　D．UDDI

（7）在 JavaEE 架构中，访问数据库的应用程序编程接口采用______效率最高。

A．ADO.NET　B．JDBC　C．ODBC　D．JSP

（8）______不是基于组件的开发模型的特点。

A．使软件的版本控制更为简单

B．支持可重用组件的开发

C．与面向对象技术相结合将获得更好的应用效果

D．提高了项目开发效率，增加了项目开发成本

（9）以下关于软件组件及其接口的叙述，错误的是______。

A．组件是软件系统中相对独立且具有一定意义的组成成分

B．组件在容器中进行管理并获取其属性或者服务

C．组件不允许外部对所支持的接口进行动态调用

D．组件可以基于对象实现，也可以不基于对象实现

（10）______是工作流管理系统的运行和控制中心，用来解释流程建模工具中定义的业务流程逻辑，进行过程、活动实例的创建，把任务分派给执行者，并根据任务执行的返回结果决定下一步的任务。

A．工作流引擎　B．AJAX 引擎　C．工作流　D．控制流

第 8 章　计算机网络知识

8.1　大纲要求

考试大纲中对本章的要求有：

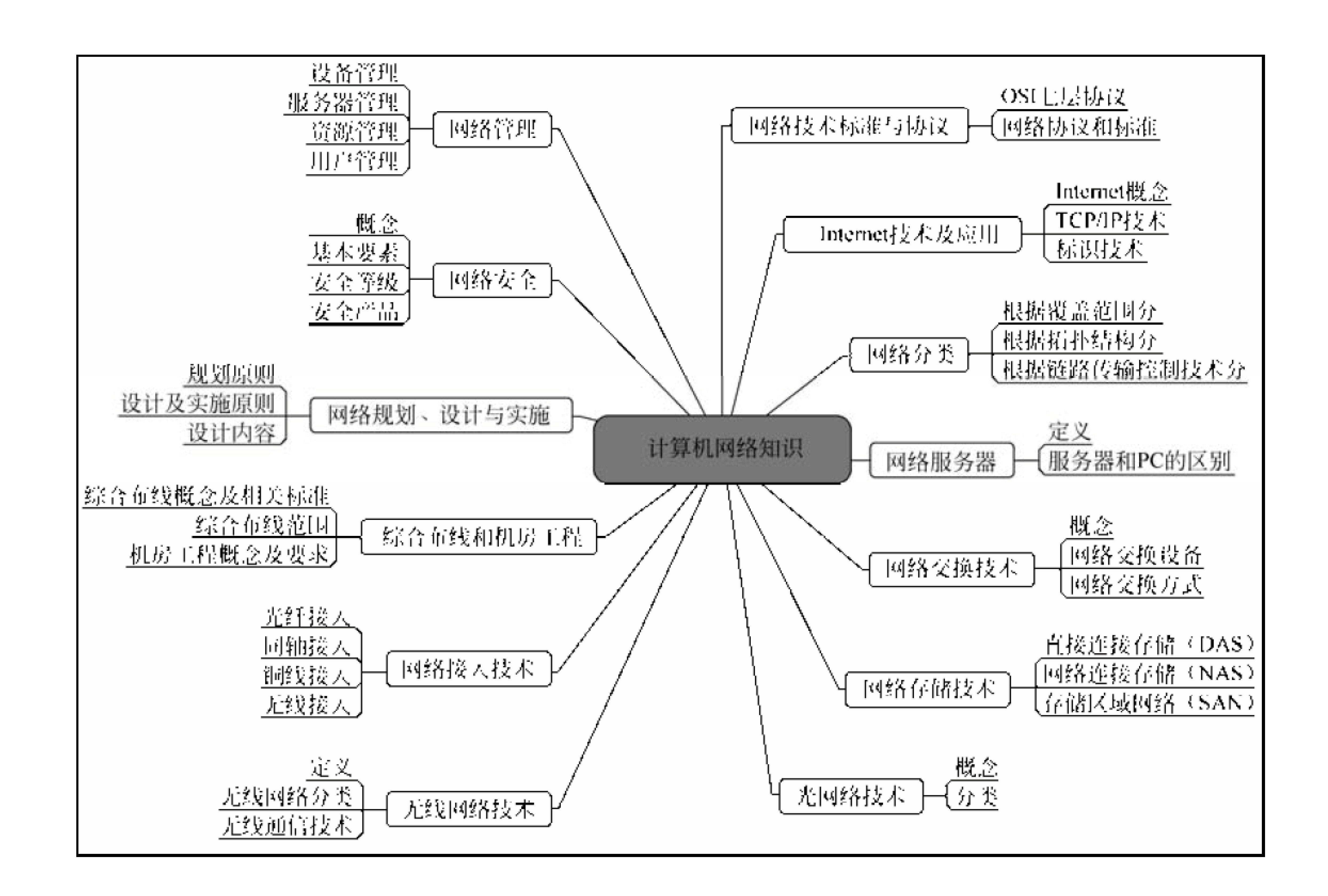
- 网络技术标准与协议
- Internet 技术及应用
- 网络分类
- 网络服务器
- 网络交换技术
- 网络存储技术
- 光网络技术
- 无线网络技术
- 网络接入技术
- 综合布线和机房工程
- 网络规划、设计与实施
- 网络安全
- 网络管理

根据考试大纲及历年考试情况分析，本章重点知识包括：

- 网络 OSI 七层协议
- 网络 IEEE 802 标准规范
- TCP/IP 技术及协议
- 标识技术
- 局域网、城域网和广域网的区别
- 常见网络拓扑结构
- 网络服务器定义
- 服务器和 PC 的区别
- 网络交换设备
- 网络交换方式：电路交互、报文交换和分组交换
- 网络存储 DAS、NAS 和 SAN 的区别

- 光网络技术的概念和分类
- 无线网络分类
- 无线通信技术（1G～5G）
- 网络光纤接入、同轴接入、铜线接入和无线接入
- 综合布线概念及相关标准
- 综合布线范围
- 机房工程的概念及要求
- 网络规划、设计与实施原则及内容
- 网络安全基本要素
- 网络安全等级
- 网络安全产品
- 网络设备、服务器、资源和用户管理

8.2　知识结构图



8.3　要点详解

8.3.1　网络技术标准与协议

1．OSI 七层协议

OSI（Open System Interconnect）七层协议是国际标准化组织（ISO）和国际电报电话咨询委员会（CCITT）联合制定的开放系统互联参考模型。OSI 采用了分层的结构化技术，从下到上共分七层，分别是物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层和应用层。七层模型分别概括如下：

- 物理层：包括物理联网媒介，如电缆连线连接器。该层的协议产生并检测电压以便发送和接收携带数据的信号。具体标准有 RS232、V.35、RJ-45、FDDI。
- 数据链路层：它控制网络层和物理层之间的通信，主要功能是将从网络层接收到的数据分割成特定的可被物理层传输的帧。常见的协议有 IEEE 802.3/.2、HDLC、PPP、ATM。
- 网络层：主要功能是将网络地址（如 IP）翻译成对应的物理地址，并决定如何将数据从发送方路由到接收方。在 TCP/IP 协议中，网络层具体协议有 IP、ICMP、IGMP、IPX、ARP 等。
- 传输层：定义了传输数据的协议和端口号，如 TCP（传输控制协议，传输效率低，可靠性强，用于传输可靠性要求高，数据量大的数据），UDP（用户数据报协议，与 TCP 特性恰恰相反，用于传输可靠性要求不高，数据量小的数据，如 QQ 聊天数据就是通过这种方式传输的）。主要将从下层接收的数据进行分段传输，到达目的地址后再进行重组。常常把这一层数据叫作段。
- 会话层：负责在网络中的两节点之间建立和维持通信，以及提供交互会话的管理功能，如三种数据流方向的控制，即一路交互、两路交替和两路同时会话模式。常见的协议有 RPC、SQL 和 NFS。
- 表示层：在表示层，数据按照网络能理解的方式进行格式化，这种格式化也因所使用网络的类型不同而不同。表示层管理数据的加密解密、数据转换、格式化和文本压缩。常见的协议有 JPEG、ASCII、GIF、DES、MPEG。
- 应用层：负责对软件提供接口以使程序能使用网络服务，如事务处理程序、文件传输协议和网络管理等。在 TCP/IP 协议中，常见的协议有 HTTP、Telnet、FTP、SMTP 等等。

2．网络协议和标准

IEEE 802 规范定义了网卡如何访问传输介质（如光缆、双绞线、无线等），以及如何在传输介质上传输数据的方法，还定义了传输信息的网络设备之间的连接建立、维护和拆

除的途径。

遵循 IEEE 802 标准的产品包括网卡、桥接器、路由器以及其他一些用来建立局域网的组件。

IEEE 802 规范包括：

- 802.1：802 协议概论。
- 802.2：逻辑链路控制层 LLC 协议。
- 802.3：以太网的 CSMA/CD 载波监听多路访问/冲突检测协议。
- 802.4：令牌总线（Token Bus）协议。
- 802.5：令牌环（Token Ring）协议。
- 802.6：城域网 MAN 协议。
- 802.7：FDDI 宽带技术协议。
- 802.8：光纤技术协议。
- 802.9：局域网上的语音/数据集成规范。
- 802.10：局域网安全互操作标准。
- 802.11：无线局域网 WLAN 标准协议。

以太网规范 IEEE 802.3 是重要的局域网协议，内容包括：

- IEEE 802.3：标准以太网；传输速度 10Mb/s；传输介质为细同轴电缆。
- IEEE 802.3u：快速以太网；传输速度 100Mb/s；传输介质为双绞线。
- IEEE 802.3z：千兆以太网；传输速度 1000Mb/s；传输介质为光纤或双绞线。

广域网协议包括：PPP 点对点协议、ISDN 综合业务数字网、xDSL（DSL 数字用户线路的统称，包括 HDSL、SDSL、MVL、ADSL）、DDN 数字专线、x.25、FR 帧中继、ATM 异步传输模式。

8.3.2 Internet 技术及应用

1．Internet 概念

Internet 是一个不受政府管理和控制的、包括成千上万相互协作的组织和网络的集合体。Internet 有如下特点：

- TCP/IP 协议是 Internet 的核心。
- Internet 实现了与公用电话交换网（包括移动电话网）的互连。
- Internet 是一个用户自己的网络。
- 由众多的计算机网络互联组成，是一个世界性的网络。
- 采用分组交换技术。
- 由众多的路由器、网关连接而成。
- 是一个信息资源网。

2．TCP/IP 技术

TCP/IP 协议是开放式的协议，已经成为 Internet 通信标准。TCP/IP 是指一整套数据通信协议，其名字由这些协议中的两个协议组成，即传输控制协议（Transmission Control Protocol，TCP）和网际协议（Internet Protocol，IP）。虽然还有很多其他协议，但 TCP 和 IP 显然是两个最重要的协议。

TCP/IP 协议有一些重要特点，能够满足世界范围的数据通信。其特点包括如下几点：

- 开放式协议标准：可免费使用，且与具体的计算机硬件或操作系统无关。
- 与物理网络硬件无关：TCP/IP 可以将很多不同类型的网络集成在一起，它可以适用于以太网、令牌环网、拨号线、X.25 网络以及任何其他类型的物理传输介质。
- 通用的寻址方案。
- 各种标准化的高级协议：可广泛而持续地提供多种用户服务。

TCP/IP 的层次模型并不完全符合 OSI 的七层参考模型，其模型分为四层，最高层应用层相当于 OSI 模型的 5～7 层，传输层和网络层与 OSI 模型相同，最底层网络接口层包含了 OSI 模型的物理层和数据链路层。TCP/IP 模型和 OSI 模型的区别如表 8.1 所示。

表 8.1　TCP/IP 模型和 OSI 模型的区别

<table>
<tr><th>OSI 模型</th><th colspan="7">TCP/IP 协议</th><th>TCP/IP 模型</th></tr>
<tr><td>应用层</td><td rowspan="3">文件传输协议
FTP</td><td rowspan="3">远程登录协议
Telnet</td><td rowspan="3">电子邮件协议
SMTP</td><td rowspan="3">网络文件服务协议
NFS</td><td rowspan="3">网络管理协议
SNMP</td><td rowspan="3">域名系统
DNS</td><td rowspan="3">超文本传输协议
HTTP</td><td rowspan="3">应用层</td></tr>
<tr><td>表示层</td></tr>
<tr><td>会话层</td></tr>
<tr><td>传输层</td><td colspan="4">TCP</td><td colspan="3">UDP</td><td>传输层</td></tr>
<tr><td>网络层</td><td colspan="2">IP</td><td colspan="2">ICMP</td><td colspan="3">ARP　RARP</td><td>网络层</td></tr>
<tr><td>数据链路层</td><td colspan="2" rowspan="2">Ethernet
IEEE 802.3</td><td rowspan="2">FDDI</td><td colspan="2" rowspan="2">Token-Ring
IEEE 802.5</td><td rowspan="2">ARCnet</td><td rowspan="2">PPP/SLIP</td><td rowspan="2">网络接口层</td></tr>
<tr><td>物理层</td></tr>
</table>

TCP/IP 模型主要包括如下协议：

- FTP：文件传输协议。是用于在网络上进行文件传输的一套标准协议。
- TFTP：简单文件传输协议，相对于 FTP，TFTP 没有复杂的交互存取接口和认证控制，适用于客户端和服务器之间不需要复杂交互的环境。TFTP 协议的运行基于 UDP 协议。
- Telnet：远程登录协议。
- SMTP：简单邮件传输协议。它是一组用于由源地址到目的地址传送邮件的规则，由它来控制信件的中转方式。
- NFS：网络文件系统。
- SNMP：简单网络管理协议。
- DNS：域名解析服务，即将域名映射成 IP 地址的协议。

- HTTP：超文本传输协议，用于传送 WWW 方式的数据。
- TCP：面向连接的、可靠的传输协议。面向连接的服务（如 Telnet、FTP、rlogin、X Windows 和 SMTP）需要高度的可靠性，所以它们使用了 TCP。DNS 在某些情况下使用 TCP（发送和接收域名数据库），但使用 UDP 传送有关单个主机的信息。
- UDP：面向无连接的、不可靠的传输协议。UDP 与 TCP 位于同一层，但它不管数据包的顺序、错误或重发。因此，UDP 不被应用于那些使用虚电路的面向连接的服务，主要用于那些面向查询—应答的服务，例如 NFS。相对于 FTP 或 Telnet，这些服务需要交换的信息量较小。使用 UDP 的服务包括 NTP（网络时间协议）和 DNS（DNS 也使用 TCP）。
- IP：网际协议，是 TCP/IP 的心脏，也是网络层中最重要的协议，负责给要传输的数据分配地址，将其发送到目的地。
- ICMP：负责提供在数据投递过程中失败时诊断功能和错误报告。
- ARP：地址解析协议，实现通过 IP 地址得知其物理地址（MAC）。
- RARP：反向地址解析协议。
- FDDI：光纤分布式数据接口，在光缆上发送数字信号的一组协议，衍生自 IEEE 802.4 Token Bus协定。
- ARCnet：一种局域网网络协议。
- SLIP：串行线路协议。
- PPP：点对点协议，和 SLIP 都属于数据链路层协议。

3．标识技术

1）主机 IP 地址

Internet 上每台主机都必须有一个唯一的标识，即主机的 IP 地址，IP 协议就是根据 IP 地址实现信息传递的。IP 地址分为 IPv4 和 IPv6 两个版本。

（1）IPv4

IP 地址由 32 位（即 4 字节）二进制数组成，将每个字节作为一段并以十进制数来表示，每段间用“.”分隔。例如，202.96.209.5 就是一个合法的 IP 地址。

IP 地址由网络标识和主机标识两部分组成。常用的 IP 地址有 A、B、C 三类，每类均规定了网络标识和主机标识在 32 位中所占的位数，区别如下：

- A 类：一般分配给具有大量主机的网络使用，第一个字节十进制值为 0～126。
- B 类：通常分配给规模中等的网络使用，第一个字节十进制值为 128～191。
- C 类：通常分配给小型局域网使用，第一个字节十进制值为 192～223。

IP 地址由世界各大地区的权威机构 Inter NIC（Internet Network Information Center）管理和分配。

将主机标识域进一步划分为子网标识和子网主机标识，通过灵活定义子网标识域的位数，可以控制每个子网的规模。将一个大型网络划分为若干个既相对独立又相互联系的子

网后，网络内部各子网便可独立寻址和管理，各子网间通过跨子网的路由器连接，这样也提高了网络的安全性。

利用子网掩码可以判断两台主机是否在同一子网中。子网掩码与 IP 地址一样也是 32 位二进制数，不同的是它的子网主机标识部分为全“0”。若两台主机的 IP 地址分别与它们的子网掩码相“与”后的结果相同，则说明这两台主机在同一子网中。

（2）IPv6

IPv6 是由 IETF 小组设计的用来替代现行的 IPv4 协议的一种新的 IP 协议。

IPv6 由 128 位（16 字节）二进制数组成，RFC1884 中规定把 IPv6 表示为 8 个 16 位的无符号整数，每个整数用 4 个十六进制位表示，中间用冒号分隔，例如：3ffe:3201:1401:1280:c8ff:fe4d:db39:1984。

IPv6 具有如下优点：

- 提供更大的地址空间，能够实现即插即用和灵活的重新编址。
- 更简单的头信息，能够使路由器提供更有效率的路由转发。
- 与移动 IP 和 IPSec 保持兼容的移动性和安全性。
- 提供丰富的从 IPv4 到 IPv6 的转换和互操作方法。

2）域名系统（DNS）和统一资源定位器（URL）

32 位二进制数的 IP 地址对计算机来说十分有效，但用户使用和记忆都很不方便。为此，Internet 引进了字符形式的 IP 地址，即域名。域名采用层次结构的基于“域”的命名方案，每一层由一个子域名组成，子域名间用“.”分隔，其格式为：机器名.网络名.机构名.最高域名，如 mail.sina.com.cn。

Internet 上的域名由域名系统 DNS（Domain Name System）统一管理。DNS 是一个分布式数据库系统，由域名空间、域名服务器和地址转换请求程序三部分组成。有了 DNS，凡域名空间中有定义的域名都可以有效地转换为对应的 IP 地址，同样，IP 地址也可通过 DNS 转换成域名。

统一资源定位器 URL（Uniform Resource Locator）也被称为网页地址，是互联网上标准的资源地址，只要知道某网页的 URL，便可直接打开该网页。

URL 组成从左到右为：

- Internet资源类型（scheme）：指WWW客户程序用来操作的工具。如“http://”表示 WWW服务器，“ftp://”表示FTP服务器，“gopher://”表示 Gopher 服务器。
- 服务器地址（host）：指网页所在的服务器域名。
- 端口（port）：有时对某些资源的访问来说，需给出相应的服务器端口号，有时不需要。
- 路径（path）：指服务器上某资源的位置（其格式与 DOS 系统中的格式一样，通常由目录/子目录/文件名这样结构组成）。与端口一样，有时不需要写明。

URL 地址格式排列为：scheme://host:port/path。例如 http://www.cnd.org/pub/HXWZ 就

是一个典型的 URL 地址。

3）用户 E-mail 地址

用户 E-mail 地址的格式为：用户名@主机域名。其中用户名是用户在邮件服务器上的信箱名，通常为用户的注册名、姓名或其他代号；主机域名则是邮件服务器的域名。用户名和主机域名之间用“@”分隔。例如，wenli@suiji.com.cn 表示用户名为“wenli”，邮件服务器域名为“suiji.com.cn”的 E-mail 地址。

由于主机域名在 Internet 上的唯一性，所以，只要 E-mail 地址中的用户名在该邮件服务器中是唯一的，则这个 E-mail 地址在整个 Internet 上也是唯一的。

8.3.3 网络分类

按照不同的分类方法，网络可以分为不同的类型。

1．根据网络覆盖的地理范围分类

- 局域网（Local Area Network，LAN）：覆盖范围一般在方圆几十米到几千米。
- 城域网（Metropolis Area Network，MAN）：覆盖范围达到一个城市大小。
- 广域网（Wide Area Network，WAN）：网络覆盖到多个城市甚至全球。我国著名的公共广域网有 ChinaNet、ChinaPAC、ChinaFrame、ChinaDDN 等。

2．根据网络拓扑结构分类

- 总线型结构：所有的站点共享一条数据通道，任意时刻只有一台机器是主站，可向其他站点发送信息。
- 星型结构：指各工作站以星型方式连接成网，网络的中央节点和其他节点直接相连。这种结构以中央节点为中心，又称为“集中式网络”。
- 环型结构：将计算机连成一个环，每台计算机按位置不同有一个顺序编号，信号按计算机顺序以“接力”方式传输。
- 树型结构：是分级的集中控制式网络，与星型相比，它的通信线路总长度短，成本较低，节点易于扩充，寻找路径比较方便，但除了叶节点及其相连的线路外，任一节点或与其相连的线路故障都会使系统受到影响。
- 网状结构：主要指各节点通过传输线互联连接起来，并且每一个节点至少与其他两个节点相连。网状拓扑结构具有较高的可靠性，但其结构复杂，实现起来费用较高，不易管理和维护，不常用于局域网。

3．根据链路传输控制技术分类

链路传输控制技术指如何分配网络传输线路、网络交换设备资源，以避免网络通信链路资源冲突，同时为所有网络终端和服务器进行数据传输。

网络根据链路传输控制技术可分为：

- 以太网：采用总线争用技术，即需要使用网络通信的计算机需要抢占通信线路，如果争用线路失败，就需要等待下一次争用，直到占得通信链路。这种技术实现简单，

介质使用效率非常高。

- 令牌环网：采用令牌技术。在这种网络中，有一种专门的帧称为“令牌”，在环路上持续地传输来确定一个结点何时可以发送包。
- FDDI 网：采用 FDDI 技术。FDDI 技术同令牌技术相似，并具有令牌技术所缺乏的管理、控制和可靠性措施，FDDI 支持长达 2km 的多模光纤，主要缺点是价格贵。
- ATM 网：采用 ATM 技术。ATM 指异步传输模式，采用光纤作为传输介质，使用固定长度的数据单元进行交换，具有特别的灵活性，没有共享介质或包传递带来的延时，适应包括多媒体在内的各种数据传输，速率可高达 622Mb/s。
- 帧中继网：采用帧中继技术。帧中继是在用户—络接口之间提供用户信息流的双向传送，并保持信息顺序不变的一种承载业务。
- ISDN 网：采用 ISDN 技术。ISDN 指综合业务数据网，建设的宗旨是在传统的电话线上传输数字数据信号。ISDN 通过时分多路复用技术，可以在一条电话线上同时传输多路信号。

8.3.4　网络服务器

1．定义

网络服务器是指在网络环境下运行相应的应用软件，为网上用户提供共享信息资源和各种服务的一种高性能计算机。它的高性能主要体现在高速度的运算能力、长时间的可靠运行、强大的外部数据吞吐能力等方面，是网络的中枢和信息化的核心。

2．服务器和普通 PC 的区别

服务器与普通 PC 在处理能力、稳定性、可靠性、安全性、可扩展性、可管理性等方面存在很大的区别，最大的差异是在多用户多任务环境下的可靠性。服务器的主板可以同时安装几个甚至几十、上百个 CPU，内存方面也不同（无论在内存容量，还是性能、技术等方面都有根本不同）。另外，服务器为了保证足够的安全性，还采用了大量普通 PC 没有的技术，如冗余技术、系统备份、在线诊断技术、故障预报警技术、内存纠错技术、热插拔技术和远程诊断技术等，使得绝大多数故障能够在不停机的情况下得到及时修复，具有极强的可管理性。

8.3.5　网络交换技术

1．网络交换

一个通信网络由许多交换节点互联而成，信息在这样的网络中传输就像火车在铁路网络中运行一样，经过一系列交换节点（车站），从一条线路交换到另一条线路，最后才能到达目的地。交换节点转发信息的方式常见的有电路交换、报文交换和分组交换。

2．网络交换设备

网络交换过程需要利用网络设备来实现，常见的网络交换设备有中继器、集线器

（HUB）、调制解调器、网桥、交换机、路由器和网关等。

在 OSI 参考模型中，网络交换设备所在的位置一般为：

- 物理层：中继器、集线器（HUB）、调制解调器。
- 数据链路层：网桥、交换机（二层交换机）。
- 网络层：路由器。
- 传输层及以上：网关。

3．网络交换方式

网络交换方式常见的有：

- 电路交换：把发送方和接收方用一系列链路直接连通。其特点是建立连接需要等待较长的时间。由于连接建立后通路是专用的，因而不会受到其他用户的干扰，不再有等待延迟。此交换方式适合于传输大量数据，如电话交换系统。
- 报文交换：不要求在两个通信节点之间建立专用通路，节点把要发送的信息组成一个数据包（报文），该报文中含有目标节点的地址，完整的报文在网络中一站一站地向前传送，经过多次存储—转发，最后到达目标节点。其优点是线路共享，但有通信中的等待时延，主要用于传输报文较短、实时性要求较低的通信业务。
- 分组交换：类似于报文交换，但数据包有固定长度，交换节点只要在内存中开辟一个小的缓存区即可。分组在网络中的传播有两种方式，即数据报和虚电路。虚电路通信可靠，但没有数据报方式灵活，效率高。虚电路适合于交互式通信，数据报更适合单向传送短消息。广域网一般都采用分组交换方式。

8.3.6 网络存储技术

网络存储技术是基于数据存储的一种通用网络术语。网络存储模式大致分为三种：直接连接存储（Direct Attached Storage，DAS）、网络连接存储（Network Attached Storage，NAS）和存储区域网络（Storage Area Network，SAN）。

1．直接连接存储

DAS 是存储器与服务器直接连接，一般通过标准接口连接，如小型计算机系统接口（Small Computer System Interface，SCSI）等。DAS 产品主要包括磁盘、磁带库和光存储等产品。

2．网络连接存储

NAS 是将存储设备通过标准的网络拓扑结构（如以太网）连接到一系列计算机上。NAS 是一种既有强大存储能力又有相当灵活性的存储结构，它的重点在于帮助工作组和部门级机构解决迅速增加存储容量的需求。

NAS 产品包括存储器件（如磁盘阵列、磁带库等）和集成在一起的简易服务器，可用于实现设计文件存取及管理的所有功能。NAS 产品是真正即插即用的，其无须改造即可用于混合 UNIX/Windows NT 局域网内。NAS 设备允许用户在网络上存取数据，这样既可以

减小开销，也能显著改善网络的性能。

3．存储区域网络

SAN 是采用高速的光纤通道作为传输介质的网络存储技术。它将存储系统网络化，实现了高速共享存储以及块级数据访问的目的。业界提倡的 Open SAN 克服了早先光纤通道仲裁环所带来的互操作和可靠性问题，提供了开放式、灵活多变的多样配置方案。总之，SAN 拥有优秀的可扩展性、简化的存储管理、优化的资源和服务共享以及高度可用性。

8.3.7　光网络技术

光网络技术是指以光纤为传输媒介的通信网络。当前信息传输系统有两大核心技术：光纤通信和无线通信。光纤通信——极大带宽；无线通信——无处不在。光纤通信具有频带宽，容量大的特点。

光网络技术通常可分为光传输技术、光节点技术和光接入技术，它们之间有交叉和融合。光传输技术解决干线网所需的容量，而超大容量将成为下一代网络的基本特征。主要的和成熟的大容量光传输技术是 DWDM（密集波分复用）。

全光网络（All Optical Network，AON）是指信号只是在进出网络时才进行电/光和光/电的变换，而在网络中传输和交换的过程中始终以光的形式存在。因为在整个传输过程中没有电的处理，所以 PDH、SDH、ATM 等各种传送方式均可使用，提高了网络资源的利用率。全光网络是未来的网络发展趋势。

8.3.8　无线网络技术

1．定义

无线网络指以无线电波作为信息传输媒介的网络。无线网络既包括允许用户建立远距离无线连接的全球语音和数据网络，也包括用于近距离无线连接的红外线和无线射频技术。

2．无线网络分类

无线网络根据数据发送的距离分为几种不同的类型，有：

- 无线个域网（Wireless Personal Area Network，WPAN）。
- 无线局域网（Wireless Local Area Network，WLAN）。
- 无线城域网（Wireless Metropolitan Area Network，WMAN）。
- 无线广域网（Wireless Wide Area Network，WWAN）：蜂房移动通信网。

无线网络根据应用领域还可分为：

- 无线传感器网络。
- 无线 Mesh 网络。
- 无线穿戴网络。
- 无线体域网。

3．无线通信技术

在无线通信领域，通常叫第几代（Generation，简称 G）通信技术，现在主流应用的是第四代（4G）。各代通信技术区别如下：

- 第一代（1G）：模拟制式手机。
- 第二代（2G）：GSM、CDMA 等数字手机。
- 第三代（3G）：可以处理图像、音乐、视频流等多种媒体，提供包括网页浏览、电话会议、电子商务等多种信息服务；其主流制式为 CDMA2000、WCDMA、TD-SCDMA，理论下载速率达到 2.6Mbps。
- 第四代（4G）：包括 TD-LTE 和 FDD-LTE 两种制式，是集 3G 与 WLAN 于一体，并能够快速传输数据、高质量音频、视频和图像等，理论下载速率达到 100Mbps，比 ADSL 快 25 倍，并可在 DSL 和有线电视调制解调器没有覆盖的地方部署，能够满足几乎所有用户对无线服务的要求。
- 第五代（5G）：正在研发中，计划到 2020 年推出成熟标准。

8.3.9 网络接入技术

网络接入技术包括光纤接入、同轴接入、铜线接入和无线接入等。

1．光纤接入

光纤是目前传输速率最高的传输介质，在主干网中已大量采用了光纤。如果将光纤应用到用户环路中，就能满足用户将来各种宽带业务的要求。可以说，光纤接入是宽带接入网的最终形式，但目前要完全抛弃现有的用户网络而全部重新铺设光纤，对于大多数国家和地区来说还是不经济、不现实的。

2．同轴接入

同轴电缆也是传输带宽比较大的一种传输介质，目前的 CATV 网就是一种混合光纤同轴电缆网络，主干部分采用光纤，用同轴电缆经分支器接入各家各户。混合光纤同轴电缆（HFC）接入技术的一大优点是可以利用现有的 CATV 网来降低网络接入成本。

3．铜线接入

铜线接入是指以现有的电话线为传输介质，利用各种先进的调制技术和编码技术、数字信号处理技术来提高铜线的传输速率和传输距离。但是铜线的传输带宽毕竟有限，铜线接入方式的传输速率和传输距离一直是一对难以调和的矛盾，从长远来看，铜线接入方式很难适应将来宽带业务发展的需要。

4．无线接入

无线接入采用空气作传输介质，用电磁波作为载体来传输数据，可分为固定无线接入和移动无线接入，采用的无线技术有微波、卫星等。无线接入的优点有：初期投入小，资金回报周期短；网络建设快、开通迅速；网络构成非常灵活，可扩容和可重用性好；高质量、高可靠性、容量大、价格低、技术成熟。

8.3.10　综合布线和机房工程

1．综合布线的概念及相关标准

综合布线系统（Premises Distribution System，PDS）是楼宇和园区范围内，在统一的传输介质上建立的可以连接电话、计算机、会议电视和监视电视等设备的结构化信息传输系统。

目前在综合布线领域被广泛遵循的标准是 EIA/TIA-568A。在此标准中把综合布线系统分为六个子系统：建筑群子系统、设备间子系统、垂直干线子系统、管理子系统、水平子系统和工作区子系统，如图 8.1 所示。

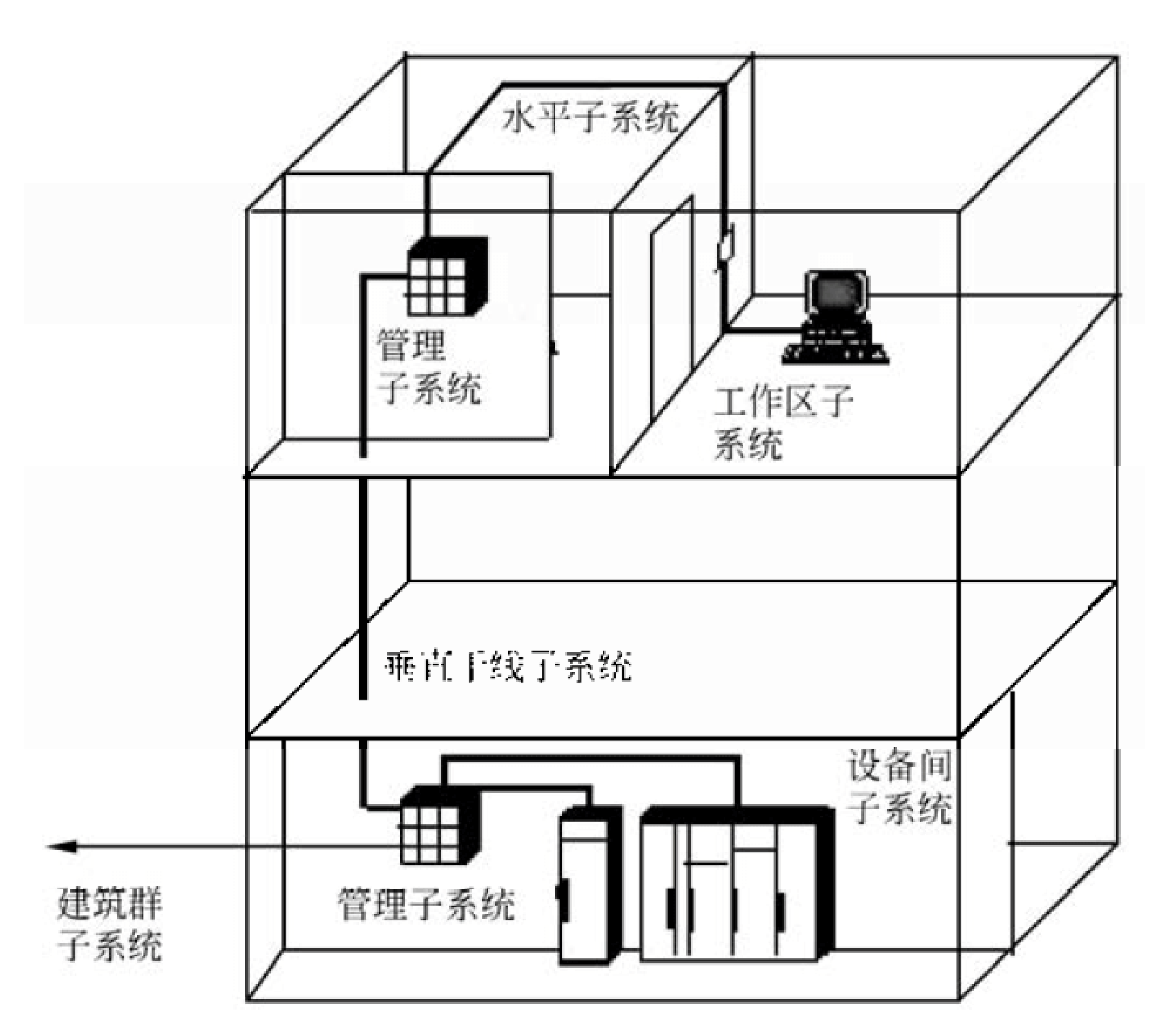


图 8.1　EIA/TIA-568A 标准中描述的综合布线系统

2．综合布线系统的范围

综合布线的范围应根据建筑工程项目范围来定，主要有单幢建筑和建筑群体两种范围。

- 单幢建筑：一般是指在整幢建筑内部敷设的通信线路，还应包括引出建筑物的通信线路。
- 建筑群体：综合布线系统工程范围除包括每幢建筑内的通信线路外，还需包括各幢建筑之间相互连接的通信线路。

上述范围是从基本建设和工程管理的要求考虑的，与今后的业务管理和维护职责等的划分范围有可能不同。因此，综合布线系统的具体范围应根据网络结构、设备布置和维护

办法等因素来划分。

3．机房工程概念及要求

机房建设工程不仅仅是一个装饰工程，更重要的是一个集电工学、电子学、建筑装饰学、美学、暖通净化专业、计算机专业、弱电控制专业、消防专业等跨学科、跨专业领域的综合工程，并涉及计算机网络工程、PDS 工程等专业技术的工程。

机房通常分为以下三类：

- 智能建筑弱电总控机房，工作包括布线、监控、消防、计算机机房、楼宇自控等。
- 电信间、弱电间和竖井。
- 数据中心机房，包括企业自用数据中心、运营商托管或互联网数据中心。

机房布线设计需要考虑以下内容：

- 机房环境的节能、环保和安全。
- 适应冷热通道布置设备。
- 列头柜的设置。
- 敞开布线与线缆防火。
- 长跳线短链路与性能测试。
- 网络构架与外部网络，多运营商之间的网络互通。
- 高端产品应用的特殊情况。
- 机房与布线系统接地。

8.3.11 网络规划、设计与实施

1．网络规划原则

网络规划率先考虑的三个原则是实用性原则、开放性原则和先进性原则。

- 实用性原则：网络建设应当作工程项目来完成，而不是当作研究或实验课题。实用性原则强调设计目标和设计结果能满足需求并且行之有效。
- 开放性原则：网络的开放性靠标准化实现，使用符合这些标准的计算机系统很容易进行网络互联。开放性原则包括采用开放标准、开放技术、开放结构、开放系统组件和开放用户接口。
- 先进性原则：建设网络，尽可能采用成熟先进的技术，使用具有时代先进水平的计算机系统和网络设备，这些设备应该在相当长的时间内保证其先进性。先进性原则包括设计思想先进、软硬件设备先进、网络结构先进和开发工具先进。

2．网络设计及实施原则

在方案设计实施过程中必须考虑的原则如下：

- 可靠性原则：网络的运行稳固。
- 安全性原则：包括选用安全的操作系统、设置网络防火墙、网络防杀病毒、数据加密和信息工作制度的保密。

- 高效性原则：性能指标高，软硬件性能充分发挥。
- 可扩展性：能够在规模和性能两个方向上进行扩展。

3．网络设计工作内容

网络设计工作主要包括：

- 网络拓扑结构设计。
- 主干网络（核心层）设计。
- 汇聚层和接入层设计。
- 广域网连接与远程访问设计。
- 无线网络设计。
- 网络通信设备选型。

8.3.12　网络安全

1．网络安全概念

网络安全是指网络系统的硬件、软件及其系统中的数据受到保护，不因偶然或者恶意的原因而遭受到破坏、更改和泄露，系统可连续可靠正常地运行，网络服务不中断。

2．信息安全的基本要素

信息安全的基本要素有：

- 机密性：确保信息不泄露给未授权的用户、实体或进程。
- 完整性：信息未经授权不能进行改变的特性。
- 可用性：应用系统信息可被授权实体访问并按需求使用的特性。
- 可控性：可以控制授权范围内的信息流向及行为方式。
- 可审查性：对出现的网络安全问题提供调查的依据和手段。

3．信息系统安全等级

GB 17895—1999《计算机信息系统安全保护等级划分准则》中将信息安全分为五个等级，分别为：

- 自主保护级。
- 系统审计保护级。
- 安全标记保护级。
- 结构化保护级。
- 访问验证保护级。

4．主要网络和信息安全产品

主要的网络和信息安全产品有：

- 防火墙：用来鉴别什么样的数据包可以进出企业内部网，在应对黑客入侵方面，可以阻止基于 IP 包头的攻击和非信任地址的访问。
- 扫描器：用于入侵检测，用来发现网络服务、网络设备和主机的漏洞，通过定期的

检测和比较，发现入侵或违规行为留下的痕迹。

- 防病毒软件：可以检测、清除各种文件型病毒、宏病毒和邮件病毒等。
- 安全审计系统：通过独立地对网络行为和主机操作提供全面与忠实的记录，方便用户分析与审查事故原因。

8.3.13 网络管理

网络管理包括对硬件、软件和人力的使用、综合与协调，以便对网络资源进行监视、测试、配置、分析、评价和控制，这样就能以合理的价格满足网络的一些需求，如实时运行性能、服务质量等。

网络管理主要包含四个方面的工作：

- 网络设备的管理

网络系统由特定类型的传输介质和网络适配器（也称网卡）连在一起，并由网络操作系统监控和管理。网络管理员对网络设备的管理主要是对路由器、交换机及线路的管理。

- 服务器的管理

一般来说，在一个网络中需要建立多个服务器方能提供不同的服务需求。一般网络需要的服务器主要有下面几种：Web 服务器、E-mail 服务器、FTP 服务器、DNS 服务器、Proxy（代理服务）服务器和数据库服务器等。

- 资源的管理

网络中的资源很多，如 IP 地址资源、域名资源和磁盘资源等，只有管理好这些资源才能够让网络为用户提供更好的服务。

- 用户的管理

对用户的管理包括添加或删除用户，授予用户一定的访问权限，分配不限级别的资源给不同的用户，并保证网络的安全。

8.4 真题分析

（1）OSI 参考模型将网络体系结构划分为七层，其中______的主要功能是将网络地址翻译成对应的物理地址，并决定路由。

A．数据链路层　B．网络层　C．传输层　D．会话层

试题分析

网络层的主要功能是将网络地址（如 IP）翻译成对应的物理地址，并决定如何将数据从发送方路由到接收方。

参考答案　B

（2）无线网络技术已经成为当前的一种主流技术，并且呈现出快速演进的趋势，______属于 4G 无线网络技术的标准。

A．WPAN　　B．FDD-LTE　　C．TD-CDMA　　D．WMAN

试题分析

4G 无线网络技术包括 TD-LTE 和 FDD-LTE 两种制式。

参考答案　B

（3）以下关于当前主干网络的叙述中，不正确的是______。

A．主干网技术的选择，需要考虑网络规模、传输信息的种类和费用等多种因素

B．主干网的可用性、可靠性要求很高

C．主干网一般采用同轴电缆作为传输介质

D．典型的主干网技术包括有 100Mbps-FX 以太网、1000Mb/s 以太网等

试题分析

光纤是目前传输速率最高的传输介质，在主干网中已大量采用了光纤，选项 C 说法错误。

参考答案　C

（4）随着互联网的发展，网络安全越来越受到人们的重视，其中能够鉴别什么样的数据包可以进出组织内部网络的安全技术称为______。

A．入侵检测　　B．防病毒软件　　C．安全审计系统　　D．防火墙

试题分析

防火墙用来鉴别什么样的数据包可以进出企业内部网，在应对黑客入侵方面，可以阻止基于 IP 包头的攻击和非信任地址的访问。

参考答案　D

（5）机房建设是系统集成工程中的重要内容之一，______一般不属于机房建设的规范。

A．楼宇自控　　B．消防

C．网络设备安装调试　　D．空调系统安装调试

试题分析

楼宇自控是指楼宇的中电力设备，如电梯、水泵、风机、空调等，其主要工作性质是强电驱动。楼宇自控不属于机房建设的规范。

参考答案　A

（6）快速以太网和传统以太网在______上的标准不同。

A．逻辑链路控制子层　　B．网络层

C．介质访问控制子层　　D．物理层

试题分析

快速以太网和传统以太网使用标准区别如下：

- IEEE 802.3：标准以太网；传输速度 10Mb/s；传输介质为细同轴电缆。
- IEEE 802.3u：快速以太网；传输速度 100Mb/s；传输介质为双绞线。

IEEE 802.3 是数据链路层协议。

参考答案 A

（7）数据链路层最基本的服务是将源自网络层的数据可靠地传输到相邻节点。数据链路层的主要协议不包括______。

A．点对点协议　B．HDLC　C．802.3　D．异步传输模式

试题分析

数据链路层常见的协议有 IEEE 802.3/.2、HDLC、PPP、ATM。其中 IEEE 802.3 是以太网的 CSMA/CD 载波监听多路访问/冲突检测协议，IEEE 802.2 是逻辑链路控制层 LLC 协议，HDLC 是高级数据链路控制协议，PPP 是点对点协议，ATM 是异步传输模式。

选项 C 中没有写明是 IEEE 的 802.3 协议。

参考答案 C

（8）堡垒主机是一台完全暴露给外网的主机，在维护内网安全方面发挥着非常大的作用。以下关于堡垒主机的叙述中，不正确的是：______。

A．堡垒主机具有输入/输出审计功能

B．需要设置防火墙以保护堡垒主机

C．堡垒主机能配置网关服务

D．堡垒主机一般配置两块网卡

试题分析

堡垒主机是一台完全暴露给外网攻击的主机，它没有任何防火墙或者包过滤路由器设备保护，堡垒主机执行的任务对于整个网络安全系统至关重要。事实上，防火墙和包过滤路由器也可以被看作堡垒主机。

选项 B 说法错误，其他选项说法正确。

参考答案 B

（9）SSL（Secure Sockets Layer，安全套接层）主要利用数据加密技术，以确保数据在网络传输过程中不会被截取及窃听。该协议运行在网络的______。

A．数据链路层　B．传输层与应用层之间

C．传输层　D．应用层与会话层之间

试题分析

SSL 协议位于传输层的TCP 协议与各种应用层协议之间，是为网络通信提供安全及数据完整性的一种安全协议。

参考答案 B

（10）计算机网络安全是指利用管理和技术措施，保证在一个网络环境里，信息的

受到保护。

A．完整性、可靠性及可用性　　B．机密性、完整性及可用性

C．可用性、完整性及兼容性　　D．可用性、完整性及冗余性

试题分析

信息安全的基本要素有机密性、完整性、可用性、可控性和可审查性，选项 B 正确。

参考答案　B

（11）以下关于虚拟专用网（VPN）的叙述中，不正确的是：______。

A．VPN 是指建立在私有网上的、由某一组织或某一群用户专用的通信网络

B．VPN 的虚拟性表现在任意一对 VPN 用户之间没有专用的物理连接，而是通过 ISP 提供的公用网络来实现通信

C．VPN 的专用性表现在 VPN 之外的用户无法访问 VPN 内部资源

D．隧道技术是实现 VPN 的关键技术之一

试题分析

虚拟专用网（VPN）指的是在公用网络上建立专用网络的技术，是在 Internet 上临时建立的安全专用虚拟网络。

参考答案　A

（12）将路由器、交换机、网关、集线器、终端接入设备、有关系统软件等实施集成的服务称为______。

A．网络集成实施服务　　B．主机集成实施服务

C．智能建筑系统集成服务　　D．应用系统集成服务

试题分析

计算机网络系统集成指通过结构化的综合布线系统和计算机网络技术，将各个分离的设备（如路由器、交换机等）、功能和信息等集成到相互关联、统一协调的系统之中，使资源达到充分共享，实现集中、高效、便利的管理。

参考答案　A

（13）选择路由器设备时，______可不用重点考虑。

A．处理器主频　B．内存容量　C．硬盘存储容量　D．吞吐量

试题分析

在选择路由器时主要考虑的因素：CPU、内存、吞吐量、接口种类、用户可用槽数、端口密度等。

参考答案　C

（14）以下关于高速以太网的叙述中，______是正确的。

A．高速以太网是指速率达到或超过 1000Mb/s 的以太网

B．千兆以太网与 10/100Mb/s 以太网具有相同的帧格式

C．对于物理层为双绞线的千兆以太网，采用的编码方式为 8B/10B

D．千兆以太网采用的标准为 IEEE 802.3u

试题分析

千兆位以太网是一种新型高速局域网，它可以提供 1Gb/s 的通信带宽，采用和传统 10Mb/s、100Mb/s 以太网同样的 CSMA/CD 协议、帧格式和帧长，因此可以实现在原有低速以太网基础上平滑、连续性的网络升级。

速率达到或超过 100Mb/s 的以太网称为高速以太网。

对于物理层为双绞线的千兆以太网，采用的数字信号编码方式为 PAM-5，其他千兆以太网的数字编号方式均为 8B/10B。

千兆以太网采用的标准为 IEEE 802.3z。

参考答案 B

（15）TCP/IP 协议是互联网使用的基础协议，一般将其分为 4 层：网络接口层、网络层、传输层和应用层。______属于网络层协议。

A．TCP　　B．SNMP　　C．ICMP　　D．ARP

试题分析

网络层是对端到端的包传输进行定义，它定义了能够标识所有结点的逻辑地址，还定义了路由实现的方式和学习的方式。为了适应最大传输单元长度小于包长度的传输介质，网络层还定义了如何将一个包分解成更小的包的分段方法。

网络层协议包括：IP（Internet Protocol）协议、ICMP（Internet Control Message Protocol）控制报文协议、ARP（Address Resolution Protocol）地址转换协议、RARP（Reverse ARP）反向地址转换协议等。

参考答案 C 或 D

（16）在构建电子商务基础环境时，我们常常使用 VPN 来实现数据的安全传输。以下关于 VPN 的叙述中，______是不正确的。

A．VPN 通过压缩技术使传输速率大大超过线路的最大吞吐量

B．常用的 VPN 包括 IPSec VPN 和 SSL VPN

C．VPN 的全称是虚拟专用网络

D．VPN 支持加密技术，使窃取 VPN 传输信息的难度加大

试题分析

VPN 的主要功能是：在公用网络上建立专用网络，进行加密通信。通过 VPN 网关对

数据包的加密和数据包目标地址的转换实现远程访问。

常见的 VPN 技术主要有：MPLS VPN、SSL VPN、IPSec VPN。

在决定 VPN 是否采用压缩技术时，一定要同时考虑设备处理 CPU 消耗和数据的可压缩比例，例如视频、复杂数据应用上由于应用软件已经考虑了压缩机制，所以启动 VPN 的压缩功能对速度没有提高反而消耗 CPU 资源。

参考答案　A

（17）路由器是在______实现网络互联的设备。

A．网络层　B．数据链路层　C．物理层　D．传输层

试题分析

路由器是在网络层实现网络互联的设备。

参考答案　A

（18）目前，快速以太网（1000BASE-T）使用交换机来组网，这样做的目的不是为了　①　。此时以太网的拓扑结构类似于　②　。

① A．减少冲突　B．提高网络速度
C．提高网络使用效率　D．减少 IP 地址消耗

② A．星型　B．总线型　C．环型　D．网状型

试题分析

交换机是进行数据交换的设备，它不能减少 IP 地址消耗。采用交换机的以太网的拓扑结构一般为星型。

参考答案　① D　② A

（19）在 OSI 参考模型中，数据链路层处理的数据单位是______。

A．比特　B．帧　C．分组　D．报文

试题分析

数据链路层控制网络层和物理层之间的通信，主要功能是将从网络层接收到的数据分割成特定的可被物理层传输的帧。

参考答案　B

（20）IPv6 协议规定，一个 IP 地址的长度是______位。

A．32　B．64　C．128　D．256

试题分析

IP 地址分为 IPv4 和 IPv6 两个版本。IPv4 协议中 IP 地址由 32 位（即 4 字节）二进制数组成，IPv6 协议中 IP 地址由 128 位（即 16 字节）二进制数组成。

参考答案　C

（21）根据 EIA/TIA-568A 标准，综合布线系统分为六个子系统，这六个子系统是______。

A．建筑群子系统、建筑间子系统、设备间子系统、垂直干线子系统、水平子系统、管理子系统

B．建筑间子系统、设备间子系统、垂直干线子系统、水平子系统、管理子系统、工作区子系统

C．建筑群子系统、建筑间子系统、垂直干线子系统、水平子系统、管理子系统、工作区子系统

D．建筑群子系统、设备间子系统、垂直干线子系统、水平子系统、管理子系统、工作区子系统

试题分析

EIA/TIA-568A 标准中把综合布线系统分为六个子系统：建筑群子系统、设备间子系统、垂直干线子系统、管理子系统、水平子系统和工作区子系统。

参考答案 D

（22）在网络服务器中，______组织成域层次结构的计算机和网络服务命名系统，负责 IP 地址和域名之间的转换。

A．DHCP 服务器　　B．身份验证服务器

C．邮件服务器　　D．DNS 服务器

试题分析

DNS 服务器即域名解析服务器，是将域名映射成 IP 地址的服务器。

参考答案 D

（23）IIS 不支持______服务。

A．WWW　　B．FTP　　C．E-mail　　D．Gopher

试题分析

IIS 是一种 Web（网页）服务组件，其中包括 Web 服务器、FTP 服务器、NNTP 服务器和 SMTP 服务器，分别用于网页浏览、文件传输、新闻服务和邮件发送等方面，它使得在网络（包括互联网和局域网）上发布信息成了一件很容易的事。

IIS 支持 WWW、FTP、Gopher 服务，也支持邮件发送的 SMTP 服务，但 E-mail 服务除了 SMTP 协议以外，还包括常见的接收邮件的 POP3 协议，以及 IMAP、LDAP 和 MIME 等协议，这些并不是 IIS 支持的服务。

参考答案 C

（24）以下关于入侵检测设备的叙述中，______是不正确的。

A．不产生网络流量

B．使用在尽可能靠近攻击源的地方

C．使用在尽可能接近受保护资源的地方

D．必须跨接在链路上

试题分析

入侵检测设备是一个监听设备，没有跨接在任何链路上，无须网络流量流经它便可以工作。因此，对入侵检测设备的部署，唯一的要求是：设备应当挂接在所有所关注流量都必须流经的链路上。入侵检测设备在交换式网络中的位置一般选择在尽可能靠近攻击源或者尽可能靠近受保护资源的位置，这些位置通常包括服务器区域的交换机上、Internet 接入路由器之后的第一台交换机上、重点保护网段的局域网交换机上。

参考答案　D

（25）代理服务器防火墙主要使用代理技术来阻断内部网络和外部网络之间的通信，达到隐蔽内部网络的目的。以下关于代理服务器防火墙的叙述中，______是不正确的。

A．仅“可以信赖的”代理服务才允许通过

B．由于已经设立代理，因此任何外部服务都可以访问

C．允许内部主机使用代理服务器访问 Internet

D．不允许外部主机连接到内部安全网络

试题分析

代理服务器防火墙的基本策略如下：

- 不允许外部主机连接到内部安全网络。
- 允许内部主机使用代理服务器访问 Internet 主机。
- 只有那些认为“可以信赖的”代理服务才允许通过。

参考答案　B

（26）广域网覆盖的地理范围从几十千米到几千千米，它的通信子网主要使用__①__技术。随着微型计算机的广泛应用，大量的微型计算机是通过局域网连入广域网的，而局域网与广域网的互联一般是通过__②__设备实现的。

① A．报文交换　B．分组交换　C．文件交换　D．电路交换

② A．Ethernet 交换机　B．路由器　C．网桥　D．电话交换机

试题分析

分组交换类似于报文交换，但数据包有固定长度，交换节点只要在内存中开辟一个小的缓存区即可。广域网一般都采用分组交换方式。

路由器（Router）是连接互联网中各局域网、广域网的设备，它会根据信道的情况自动选择和设定路由，以最佳路径，按前后顺序发送信号。

以太网交换机（Ethernet Switch）也叫第二层交换机，是连接局域网中设备的网络设备。网桥也叫桥接器，是连接两个局域网的一种存储/转发设备，它能将一个大的 LAN 分割为多个网段，或将两个以上的 LAN 互联为一个逻辑 LAN，使 LAN 上的所有用户都可访问服务器。电话交换机是一种特殊用途的用户交换机，它有若干电话机共用外线，适用于机关、

团体、中小企业等单位，也可以用于住宅和秘书电话。

参考答案 ① B ② B

（27）信息时代，除了传统的电子邮件、远程登录、新闻与公告等应用外，新型的 Internet 应用有基于 Web 的网络应用和基于 P2P 的网络应用。______是属于基于 P2P 的网络应用。

A．Google　B．blog　C．网络共享课程　D．QQ

试题分析

P2P（Peer-to-Peer）网络即对等网络，是网络的参与者共享他们所拥有的一部分硬件资源（处理能力、存储能力、网络连接能力、打印机等），这些共享资源通过网络提供服务和内容，能被其他对等节点（Peer）直接访问而无需经过中间实体。在此网络中的参与者既是资源、服务和内容的提供者，又是资源、服务和内容的获取者。

QQ 是一款基于 P2P 的即时通信工具，多个用户可以通过文字、语音或文件进行交流。

参考答案 D

（28）在 TCP/IP 协议簇中，______协议属于应用层协议。

A．IP　B．TCP　C．FTP　D．UDP

试题分析

IP 属于网络层协议，TCP 和 UDP 属于传输层协议，FTP 属于应用层协议。

参考答案 C

（29）______是第四代移动电话通信标准所采用的制式。

A．LTE　B．WCDMA　C．GSM　D．TD-SCDMA

试题分析

4G 移动电话通信标准包括 TD-LTE 和 FDD-LTE 两种制式，参见 8.3.3 节。

参考答案 A

（30）以下______是互联网上负责接收邮件到客户端的协议。

A．SMTP　B．POP　C．IMAP　D．MIME

试题分析

SMTP 是负责发送电子邮件的协议；POP3 和 IMAP 是负责接收电子邮件的协议；MIME（Multipurpose Internet Mail Extensions，多用途互联网邮件扩展类型），扩展了电子邮件标准，使其能够支持非 ASCII 字符文本、非文本格式附件（二进制、声音、图像等）、由多部分（multiple parts）组成的消息体以及包含非 ASCII 字符的头信息（Header information）。

参考答案 C

（31）Internet 中的每个主机都有一个 IP 地址和域名，通过 DNS 服务器来实现 IP 地址与域名的对应。关于 DNS 服务器的功能，______是不正确的。

A．具有保存了“主机”对应“IP”地址的数据库

B．可接受 DNS 客户机提出的查询请求

C．若不在本 DNS 服务器中，则向 DNS 客户机返回结果

D．向 DNS 客户机提供查询结果

试题分析

当无法从第一个 DNS 服务器中获取到域名时，设备会尝试向后续几个服务器发送 DNS 请求，直到正确收到回应为止。系统最多支持六个域名服务器。

参考答案　C

（32）某数据储存设备的容量为 10TB，其含义指容量为______字节。

A．10×2^{20}　B．10×2^{30}　C．10×2^{40}　D．10×2^{50}

试题分析

1TB=1024GB=2^{10}GB；1GB=1024MB；1MB=1024KB；1KB=1024B；1B=1 字节。

参考答案　C

（33）传输控制 TCP 协议和用户数据报 UDP 协议是互联网传输层的主要协议。下面关于 TCP 和 UDP 的说法中，______是不正确的。

A．TCP 是面向连接的协议，UDP 协议是无连接的协议

B．TCP 能够保证数据包到达目的地不错序，UDP 不保证数据的传输正确

C．TCP 协议传输数据包的速度一般比 UDP 协议传输速度快

D．TCP 保证数包传输的正确性，UDP 在传输过程中可能存在丢包现象

试题分析

TCP 协议传输数据包的速度一般比 UDP 协议传输速度慢，参见 8.3.2 节中对 TCP 和 UDP 协议的解释。

参考答案　C

（34）项目经理要求杨工在项目经理的工作站上装一个 Internet 应用程序，该程序允许项目经理登录，并且可以远程安全地控制服务器，杨工应安装的应用程序为______。

A．Email　B．FTP　C．Web Browser　D．SSH

试题分析

传统的网络服务程序，如FTP、PoP和Telnet在本质上都是不安全的，因为它们在网络上用明文传送口令和数据，别有用心的人很容易就截获到这些口令和数据。通过使用 SSH，可以把所有传输的数据进行加密。使用 SSH，还有一个好处就是传输的数据是经过压缩的，可以加快传输的速度。SSH 有很多功能，它既可以代替Telnet，又可以为FTP、PoP，甚至为PPP提供一个安全的“通道”。

参考答案　D

（35）某系统集成工程师在其工作站的网络浏览器地址栏中输入“http://www.rkb.gov.cn”，发现不能访问中国计算机技术职业资格网，而在其工作站的网络浏览器地址栏中输入“http://59. 108. 35. 160”，发现可正常访问中国计算机技术职业资格网，这说明该工作站所处的网络中，可能存在______服务故障。

A．FTP　B．Telnet　C．DNS　D．HTTP

试题分析

用 IP 地址可正常访问，但用域名访问不了，那么可能用作域名解析的 DNS 服务器出了故障。

参考答案　C

（36）某五星级酒店公开招标建设一套“无线网络”系统，以满足商务客人在酒店范围内随时随地高速访问互联网的需要。该项目最适合采用的无线网络技术是______。

A．WiFi　B．Bluetooth　C．BlueRay　D．GPRS

试题分析

WiFi 可以满足题目中的要求。Bluetooth 适用于短距离数据交换；BlueRay 蓝光是光盘存储技术，它极大地提高了光盘的存储容量，对于光存储产品来说，蓝光提供了一个跳跃式发展的机会；GPRS（General Packet Radio Service）是通用分组无线服务技术的简称，它是 GSM 移动电话用户可用的一种移动数据业务，属于第二代移动通信中的数据传输技术。

参考答案　A

（37）为了实现高速共享存储以及块级数据访问，采用高速的光纤通道作为传输介质，实现存储系统网络化的网络存储模式是______。

A．DAS　B．NAS　C．SAN　D．SNA

试题分析

SAN 是采用高速的光纤通道作为传输介质的网络存储技术。它将存储系统网络化，实现了高速共享存储以及块级数据访问的目的。

参考答案　C

（38）TCP/IP 协议族中的______协议支持离线邮件处理，电子邮件客户端可利用该协议下载所有未阅读的电子邮件。

A．FTP　B．POP3　C．Telnet　D．SNMP

试题分析

POP3 是接收电子邮件的协议，其他选项都不是。

参考答案　B

（39）______制定了无线局域网访问控制方法与物理层规范。

A．IEEE 802.3　B．IEEE 802.11

C．IEEE 802.15　D．IEEE 802.16

试题分析

IEEE 802.11 是无线局域网 WLAN 标准协议，参见 8.3.1 节。

参考答案　B

（40）可以实现在互联网上任意两台计算机之间传输文件的协议是______。

A．FTP　B．HTTP　C．SMTP　D．SNMP

试题分析

参见 8.3.2 节中对各种协议的介绍。

参考答案　A

8.5　本章练习

（1）______不属于网络存储结构或方式。

A．直连式存储　　B．散列表存储

C．网络存储设备　　D．存储网络

（2）建设城域网的目的是要满足几十千米范围内的大量企业、机关、公司的______。

A．多个计算机互联的需求　　B．多个局域网互联的需求

C．多个广域网互联的需求　　D．多个 SDH 网互联的需求

（3）TCP/IP 是互联网采用的协议标准，它是一个协议系列，由多个不同层次的协议共同组成。其中______是属于网络层的低层协议，主要用途是完成网络地址向物理地址的转换。

A．RARP　　B．ARP　　C．IGMP　　D．ICMP

（4）计算机网络中，所有的计算机都连接到一个中心节点上，一个网络节点需要传输数据，首先传输到中心节点上，然后由中心节点转发到目的节点，这种连接结构被称为______。

A．总线结构　　B．环型结构　　C．星型结构　　D．网状结构

（5）在 OSI 的七层参考模型中，工作在第二层上的网间连接设备是______。

A．集线器　　B．路由器　　C．交换机　　D．网关

（6）学校内的一个计算机网络系统属于______。

A．PAN　　B．LAN　　C．MAN　　D．WAN

（7）异步传输模式（ATM）实际上是两种交换技术的结合，这两种交换技术是______。

A．电路交换与分组交换　　B．分组交换与帧交换

C．分组交换与报文交换　　D．电路交换与报文交换

（8）下列______是局域网的特征。

A．传输速率低

B．信息误码率高

C．分布在一个宽广的地理范围之内

D．提供给用户一个带宽高的访问环境

（9）关于无连接的通信，下面描述中正确的是______。

A．无连接的通信不适合传送大量的数据

B．由于通信对方的通信线路是预设的，所以在通信过程中无需任何有关连接的操作

C．目标的地址信息被加到每个发送的分组上

D．无连接的通信协议 UDP 不能运行在电路交换或租用专线网络上

（10）关于 WWW 服务，以下______是错误的。

A．WWW 服务采用的主要传输协议是 HTTP

B．WWW 服务以超文本方式组织网络多媒体信息

C．用户访问 Web 服务器可以使用统一的图形用户界面

D．用户访问 Web 服务器不需要知道服务器的 URL 地址

（11）按照国际标准化组织制订的开放系统互连参考模型，实现端用户之间可靠通信的协议层是______。

A．应用层　B．会话层　C．传输层　D．网络层

（12）以下网络存储模式中，真正实现即插即用的是______。

A．DAS　B．NAS　C．open SAN　D．智能化 SAN

（13）在 ISO 的 OSI 模型中，______实现数据压缩功能。

A．应用层　B．表示层　C．会话层　D．网络层

（14）______是与 IP 协议同层的协议，可用于互联网上的路由器报告差错或提供有关意外情况的信息。

A．IGMP　B．RARP　C．ARP　D．ICMP

（15）______一般不属于核心交换机选型的首要策略。

A．高性能和高速率　B．良好的可管理性

C．强大的网络控制能力　D．价格便宜、使用方便、即插即用

（16）某企业在进行网络规划和设计时，重点考虑的问题之一是网络系统应用和今后网络的发展。为了便于未来的技术升级和衔接，该企业在网络设计时应遵循______原则。

A．先进性　B．标准化　C．可扩展性　D．高可靠性

（17）利用有线电视总线式同轴电缆，将用户接入网络的技术是______。

A．PSTN 接入　B．HFC 接入　C．ADSL 接入　D．ISDN 接入

（18）传输介质______的抗干扰性最好。

A．双绞线　B．光纤　C．同轴电缆　D．无线介质

（19）某网络用户能进行 QQ 通信，但在浏览器中输入 www.rkb.gov.cn 却不能正常访问该页面，此时管理员应检查______。

A．网络物理连接是否正常

B．默认网关设置是否正确

C．DNS 服务器是否正常工作

D．IP 地址设置是否正确

（20）实现 VPN 的关键技术主要有隧道技术、加解密技术、______和身份认证技术。

A．入侵检测技术　B．病毒防护技术　C．安全审计技术　D．密钥管理技术

第 9 章　新兴信息技术

9.1　大纲要求

考试大纲中对本章的要求有：

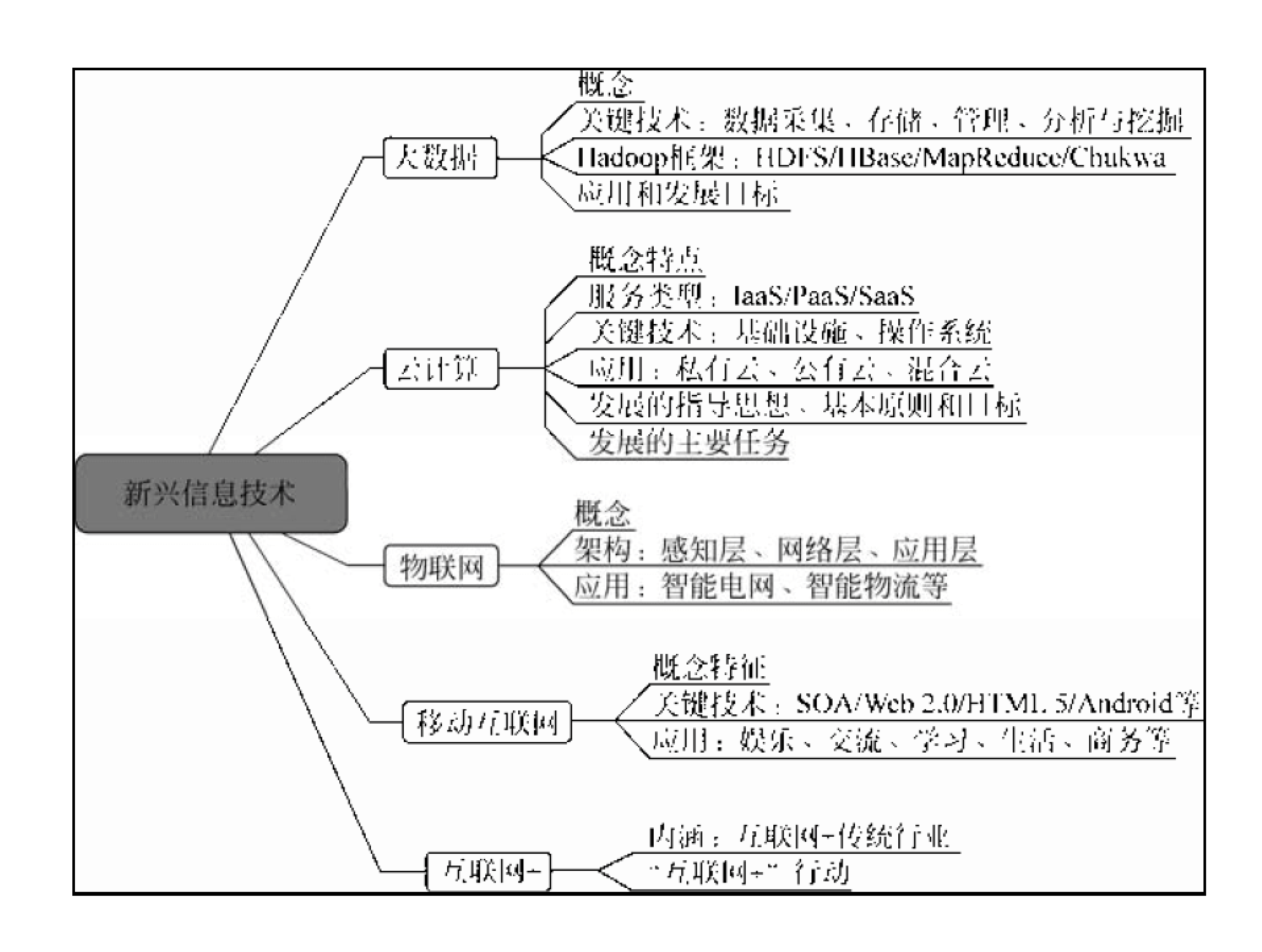
- 大数据
  - 大数据的概念
  - 大数据的关键技术
  - 大数据发展应用领域和目标
- 云计算
  - 云计算的概念和服务类型
  - 云计算的关键技术
  - 发展云计算的指导思想、基本原则和目标
  - 发展云计算的主要任务
- 物联网
  - 物联网的概念
  - 物联网的发展现状
  - 物联网的架构
  - 物联网的关键技术
  - 物联网的应用
- 移动互联网
  - 移动互联网的概念
  - 移动互联网的发展现状
  - 移动互联网的关键技术
  - 移动互联网的应用
- 互联网+
  - 互联网+的内涵
  - 互联网+行动

根据考试大纲及历年考试情况分析，本章重点知识包括：

- 云计算
  - 概念特点
  - 服务类型：IaaS/PaaS/SaaS
  - 关键技术：基础设施、操作系统

  - 应用：私有云、公有云、混合云
  - 发展的指导思想、基本原则和目标
  - 发展的主要任务
- 物联网
  - 物联网的概念
  - 物联网的架构：感知层、网络层、应用层
  - 物联网应用：智能电网、智能物流等
- 移动互联网
  - 概念特征
  - 关键技术：SOA/Web 2.0/HTML 5/Android 等
  - 应用：娱乐、交流、学习、生活、商务等
- 大数据
  - 大数据的概念
  - 关键技术：数据采集、存储、管理、分析与挖掘
  - Hadoop 框架：HDFS/HBase/MapReduce/Chukwa
  - 大数据应用和发展目标
- 互联网+
  - 内涵：互联网+传统行业
  - “互联网+”行动：总体思路、基本原则、发展目标

9.2 知识结构图



9.3　要点详解

9.3.1　云计算

1．云计算的概念

云计算是指基于互联网的超级计算模式，通过互联网来提供大型计算能力和动态易扩展的虚拟化资源，包括软件资源、计算资源、存储资源和信息资源等。

云是一种抽象的比喻，表示用网络包裹服务或者资源而隐蔽服务或资源共享的实现细节以及资源位置的一种状态。

云计算的主要特点包括：

- 超大规模。
- 虚拟化：用户所请求的资源来自“云”，而不是固定的有形实体。
- 高可靠性：“云”使用了数据多副本容错、计算节点同构可互换等措施来保障服务的高可靠性。
- 通用性：在“云”的支撑下可以构造出千变万化的应用，同一个“云”可以同时支撑不同的应用运行。
- 高可扩展性：“云”的规模可以动态伸缩，满足应用和用户规模增长的需要。
- 按需服务：用户可按需购买“云”服务。
- 廉价：“云”的自动化集中式管理和通用性使企业无需负担日益高昂的数据中心管理成本。
- 潜在的危险性：云计算服务当前垄断在私人机构（企业）中，而他们仅仅能够提供商业信用。政府机构、商业机构在选择云计算服务时务必考虑其潜在的危险性。

2．云计算服务类型

按照云计算提供的资源层次，可以分为以下三种服务类型：

- IaaS（Infrastructure-as-a-Service，基础设施即服务）：向用户提供计算机能力、存储空间等基础设施方面的服务。
- PaaS（Platform-as-a-Service，平台即服务）：向用户提供虚拟的操作系统、数据库管理系统、Web 应用等平台化的服务。
- SaaS（Software-as-a-Service，软件即服务）：向用户提供应用软件、组件、工作流等虚拟化软件的服务，SaaS 一般采用 Web 技术和 SOA 架构。

3．云计算的关键技术

云计算技术架构包括云计算基础设施和云计算操作系统：

- 基础设施关键技术：包括服务器、网络和数据中心相关技术。
- 操作系统关键技术：包括资源池管理技术和向用户提供大规模存储、计算能力的分布式任务和数据管理技术。
    - ➢ 资源池管理技术主要实现对物理资源、虚拟资源的统一管理，并根据用户需求实现虚拟资源的自动化生成、分配和迁移。
    - ➢ 分布式任务管理技术实现基于大规模硬件资源上的分布式海量计算，并支持对结构化与非结构化的数据进行存储和管理。

4．云计算应用

从服务层次来看，云计算应用可分为 IaaS、PaaS 和 SaaS 三个层次。

从应用范围来看，云计算可以分为公有云、私有云和混合云：

- 公有云：指第三方提供商为用户提供的云服务，一般通过互联网使用，可能免费或成本低廉。
- 私有云：为某个客户单独使用而构建的，可提供对数据、安全性和服务质量的最有效控制。
- 混合云：将公有云、私有云两种模式结合起来，根据需要提供统一服务的模式。

从行业来看，国内云计算应用较多的行业包括金融、政府、电子商务、游戏、音视频网站、移动应用、门户和社区等。

5．发展云计算的指导思想、基本原则和发展目标

发展云计算的指导思想为：

适应推进新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化和国家治理能力现代化的需要，以全面深化改革为动力，以提升能力、深化应用为主线，完善发展环境，培育骨干企业，创新服务模式，扩展应用领域，强化技术支撑，保障信息安全，优化设施布局，促进云计算创新发展，培育信息产业新业态，使信息资源得到高效利用，为促进创业兴业、释放创新活力提供有力支持，为经济社会持续健康发展注入新的动力。

发展云计算的基本原则包括：

- 市场主导。
- 统筹协调。
- 创新驱动。
- 保障安全。

云计算的发展目标为：

- 服务能力大幅提升。
- 创新能力明显增强。
- 应用示范成效显著。

- 基础设施不断优化。
- 安全保障基本健全。

到 2020 年，云计算应用基本普及，云计算服务能力达到国际先进水平，掌握云计算关键技术，形成若干具有较强国际竞争力的云计算骨干企业。

6．发展云计算的主要任务

发展云计算的主要任务包括：

- 增强云计算服务能力。
- 提升云计算自主创新能力。
- 探索电子政务云计算发展新模式。
- 加强大数据开发与利用。
- 统筹布局云计算基础设施。
- 提升安全保障能力。

9.3.2　物联网

1．物联网的概念

物联网（The Internet of things）即物物相连的互联网，指通过射频识别（RFID）、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备，按约定的协议，将任何物品与互联网相连接，进行信息交换和通信，以实现对物品的智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。

物联网的概念中包含：

- 物：客观世界的物品，主要包括人、商品、地理环境等。
- 联：通过互联网、通信网、电视网以及传感网等实现网络互联。
- 网：各种网络。

2．物联网的架构

从技术架构上看，物联网可分为三层：感知层、网络层和应用层。

感知层负责信息采集和物物之间的信息传输。信息采集技术包括传感器、条码和二维码、RFID 射频技术、音视频等多媒体信息，信息传输包括远近距离数据传输技术、自组织组网技术、协同信息处理技术、信息采集中间件技术等传感器网络。

网络层由各种私有网络、互联网、有线和无线通信网、网络管理系统和云计算平台等组成，相当于人的神经中枢和大脑，负责传递和处理感知层获取的信息。

应用层是物联网和用户（包括人、组织和其他系统）的接口，它与行业需求结合，实现物联网的智能应用。

各个层次所用的公共技术包括编码技术、标识技术、解析技术、安全技术和中间件技术。

3．物联网应用

物联网作为一种新的技术发展趋势，目前在多个行业已经有所应用，如智能微尘、智能电网、智能物流、智能家居、智能交通、智慧农业、环境保护、医疗健康、城市管理、金融服务保险业以及公共安全等。

9.3.3 移动互联网

1．移动互联网的概念

移动互联网（Mobile Internet，MI）是一种通过智能移动终端，采用移动无线通信方式获取业务和服务的新兴业务，包含终端、软件和应用三个层面。终端层包括智能手机、平板电脑、电子书、MID 等；软件包括操作系统、中间件、数据库和安全软件等；应用层包括休闲娱乐类、工具媒体类、商务财经类等不同应用与服务。

移动互联网具有如下特征：

- 接入移动性。
- 时间碎片性。
- 生活相关性。
- 终端多样性。

2．移动互联网发展现状

目前，比较普遍的移动互联应用有手机游戏、移动支付、定位业务、移动搜索、移动浏览、移动健康监测、近场通信（NFC）、移动广告、移动即时通信、移动音乐、移动视频、移动会议等。

3．移动互联网关键技术

移动互联网的关键技术包括架构技术 SOA、页面展示技术 Web 2.0 和 HTML 5 以及主流开发平台 Android、iOS、Windows Phone。

1）SOA

SOA 即面向服务的架构，是一种粗粒度、松耦合服务架构，服务之间通过简单、精确定义接口进行通信，不涉及底层编程接口和通信模型。

Web Service 是目前实现 SOA 的主要技术，能使运行在不同机器上的不同应用无须借助附加的、专门的第三方软件或硬件，即可相互交换数据或集成。

SOA 支持将业务转换为一组相互链接的服务或可重复业务任务，可以对这些服务进行重新组合，以完成特定的业务任务，从而使业务能够快速适应不断变化的客观条件和需求。

2）Web 2.0

Web 2.0 指一个利用 Web 的平台，由用户主导而生成的内容互联网产品模式，为了区别于传统由网站雇员主导生成的内容而定义为第二代互联网。Web 1.0 和 Web 2.0 的区别如

表 9.1 所示。

表 9.1　Web 1.0 和 Web 2.0 的区别

项　　目	Web 1.0	Web 2.0
页面风格	结构复杂、页面繁冗	页面简洁、风格流畅
个性化程度	垂直化、大众化	个性化突出自我品牌
用户体验程度	低参与度、被动接受	高参与度、互动接受
通信程度	信息闭塞知识程度低	信息灵通知识程度高
感性程度	追求物质性价值	追求精神性价值
功能性	实用追求功能性利益	体验追求情感性利益

Web 2.0 的应用示例有：微博、微信、在线百科、问答式网络社区、豆瓣网、土豆、优酷等。

3）HTML 5

HTML 5 是在原有 HTML 的基础上扩展了 API，使 Web 应用成为 RIA（富网络应用），具有高度互动性，丰富用户体验以及功能强大的客户端。

HTML 5 的主要特征包括：

- 支持 WebGL、拖曳、离线应用和桌面提醒，大大增强了浏览器的用户使用体验。
- 支持地理位置定位，更适合移动应用的开发。
- 支持浏览器页面端的本地存储与本地数据库，加快了页面的反应。
- 使用语义化标签，标签结构更清晰，且利于 SEO。
- 摆脱对 Flash 等插件的依赖，使用浏览器原生接口。
- 使用 CSS3，减少页面对图片的使用。
- 兼容手机、平板电脑等不同尺寸，不同浏览器的浏览。

4）Android

Android 是一种基于Linux的自由及开放源代码的操作系统，主要应用于移动设备，如智能手机和平板电脑，由Google公司和开放手机联盟领导及开发。Android 的系统架构采用了分层的架构，从高层到低层分别是应用程序层、应用程序框架层、系统运行库层和Linux内核层。

在移动终端开发方面，Android 的市场占有率一枝独秀，成为全球最大智能手机操作系统。相对于其他移动终端操作系统，Android 的特点是入门容易，因为它的中间层多以 Java 实现，并且采用特殊的 Dalvik “暂存器型态” Java 虚拟机，变量皆存放于暂存器中，虚拟机的指令相对减少，开发相对简单，而且开发社群活跃，开发资料丰富。

5）iOS

iOS 是苹果公司开发的移动操作系统，主要应用于 iPhone、iTouch 以及 iPad。iOS 是一个非开源的操作系统，其 SDK 本身是可以免费下载的，但为了发布软件，开发人员必须

加入苹果开发者计划，其中有一步需要付款以获得苹果的批准。

iOS 的开发语言是 Objective-C、C 和 C++，加上其对开发人员和程序的认证，开发资源相对较少，所以其开发难度要大于 Android。

6）Windows Phone

Windows Phone（WP）是微软公司发布的一款手机操作系统，它将微软公司旗下的 Xbox Live 游戏、Xbox Music 音乐与独特的视频体验集成至手机中。WP 的开发技术有 C、C++、C#等。

4．移动互联网应用

移动互联网应用广泛，主要分为如下几类：

- 娱乐类：包括游戏、音乐、旅游、运动、时尚信息等。
- 交流类：包括交友、与亲人之间的感情交流。
- 学习类：包括外语、专业课程、技能培训等。
- 生活类：包括购物、健康、理财、饮食等。
- 商务类：包括求职、行业信息等。
- 工具类：为了满足以上需求而进行手机优化、搜索等。

9.3.4 大数据

1．大数据的概念

大数据是指无法在一定时间内用传统数据库软件工具对其内容进行抓取、管理和处理的数据集合。大数据的来源包括网站浏览轨迹、各种文档和媒体、社交媒体信息、物联网传感信息、各种程序和 APP 的日志文件等。

2．大数据关键技术

大数据所涉及的技术很多，主要包括：

- 数据采集：使用数据抽取工具 ETL。
- 数据存储：包括结构化数据、非结构化数据和半结构化数据的存储与访问。结构化数据一般存放在关系数据库中，通过 SQL 来访问；非结构化（如图片、视频、文件等）和半结构化数据一般通过分布式文件系统的 NoSQL 进行存储。
- 数据管理：主要使用分布式并行处理技术，比较常用的有 MapReduce。
- 数据分析与挖掘：根据业务需求对大数据进行关联、聚类、分类等钻取和分析，并利用图形、表格加以展示。

开源大数据框架 Hadoop 的关键技术包括：

- HDFS（Hadoop 分布式文件系统）：是适合运行在通用硬件上的分布式文件系统，是一个高度容错性的系统，适合部署在廉价的机器上。HDFS 能提供高吞吐量的数据访问，非常适合大数据应用。

- HBase：一个分布式的、面向列的开源数据库。利用 HBase 技术可在廉价 PC Server 上搭建起大规模结构化存储集群。HBase 不同于一般的关系数据库，它是一个适合于非结构化数据存储的数据库，并且采用基于列而不是基于行的模式。
- MapReduce：一种编程模型，用于大规模数据集（大于 1TB）的并行运算。它极大地方便了编程人员在不会分布式并行编程的情况下，将自己的程序运行在分布式系统上，从而实现对 HDFS 和 HBase 上的海量数据分析。
- Chukwa：一个开源的用于监控大型分布式系统的数据收集系统。Chukwa 构建在 Hadoop 的 HDFS 和 MapReduce 框架之上，继承了 Hadoop 的可升缩性和健壮性，它包含了一个强大而灵活的工具集，可用于展示、监控和分析已收集的数据。

3．大数据应用

大数据受到越来越多行业巨头们的关注，除了在电商、电信、金融这些传统数据丰富、信息系统发达的行业之外，在政府、医疗、制造和零售行业都有其巨大的社会价值和产业空间。

- 互联网和电子商务行业：应用最多的是用户行为分析，主要研究对象为用户在互联网、移动互联网上的访问日志、用户主体信息和外界环境信息，从而挖掘潜在客户，进行精准广告或营销。
- 电信/金融：通过对用户的通信、流量、消费等信息进行分析，判断用户的消费习惯和信用能力，可以给用户设计更贴合的产品，以提升产品竞争力。
- 政府：通过对大数据的挖掘和实时分析，可有效提高政府决策的科学性和时效性，并能帮助政府有效削减预算开支；借助大数据可使政府变得更加开放、透明和智慧；可以使政府更清楚地了解公民的意愿和想法，可提升公民的价值，还可以通过引导社会舆论，为社会公众提供更好的服务，树立更好的政府形象。
- 医疗：有了大数据的海量支持，可以使各医院资源充分发挥优势，有效弥补医疗资源及力量的不足，有利于疑难病症的治疗。通过对医疗数据的挖掘分析，也可以加快新药开发。
- 制造：通过对海量数据的获取、挖掘和分析，把握客户的需求，从而交付客户喜欢的产品。

4．大数据发展目标

大数据发展和应用的目标如下：

- 打造精准治理、多方协作的社会治理新模式。
- 建立运行平稳、安全高效的经济运行新机制。
- 构建以人为本、惠及全民的民生服务新体系。
- 开启大众创业、万众创新的创新驱动新格局。
- 培育高端智能、新兴繁荣的产业发展新生态。

9.3.5 互联网+

1．“互联网+”的内涵

“互联网+”是把互联网的创新成果与经济社会各领域深度融合，推动技术进步、效率提升和组织变革，提升实体经济创新力和生产力，形成更广泛的以互联网为基础设施和创新要素的经济社会发展新形态。

通俗来说，“互联网+”就是“互联网+各个传统行业”，但这并不是简单的两者相加，而是利用信息通信技术以及互联网平台，让互联网与传统行业进行深度融合，创造新的发展生态。

2．“互联网+”行动

2015 年，国务院发布了《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》，主要内容包括：

1）总体思路

顺应世界“互联网+”发展趋势，充分发挥中国互联网的规模优势和应用优势，推动互联网由消费领域向生产领域拓展，加速提升产业发展水平，增强各行业创新能力，构筑经济社会发展新优势和新动能。坚持改革创新和市场需求导向，突出企业的主体作用，大力拓展互联网与经济社会各领域融合的广度和深度。着力深化体制机制改革，释放发展潜力和活力；着力做优存量，推动经济提质增效和转型升级；着力做大增量，培育新兴业态，打造新的增长点；着力创新政府服务模式，夯实网络发展基础，营造安全网络环境，提升公共服务水平。

2）基本原则

坚持开放共享、坚持融合创新、坚持变革转型、坚持引领跨越、坚持安全有序。

3）发展目标

到 2018 年，互联网与经济社会各领域的融合发展进一步深化，基于互联网的新业态成为新的经济增长动力，互联网支撑大众创业、万众创新的作用进一步增强，互联网成为提供公共服务的重要手段，网络经济与实体经济协同互动的发展格局基本形成。

- 经济发展进一步提质增效。
- 社会服务进一步便捷普惠。
- 基础支撑进一步夯实提升。
- 发展环境进一步开放包容。

到 2025 年，网络化、智能化、服务化、协同化的“互联网+”产业生态体系基本完善，“互联网+”新经济形态初步形成，“互联网+”成为经济社会创新发展的重要驱动力量。

9.4 真题分析

（1）以下关于云计算的叙述中，______是不正确的。

A．云计算是通过互联网来提供动态易扩展且经常是虚拟化资源的计算模式
B．云计算可以脱离网络提供服务
C．云计算比本地计算具备更好的扩展性
D．云计算使得计算能力成为一种在互联网上流通的资源

（2）通过建立网络服务器集群，将大量通过网络连接的软件和硬件资源进行统一管理和调度，构成一个计算资源池，从而使用户能够根据所需从中获得诸如在线软件服务、硬件租借、数据存储、计算分析等各种不同类型的服务，并按资源使用量进行付费。以上描述的是______。

A．网络计算　B．云计算　C．效用计算　D．物联网

试题分析

试题（1）和（2）考查云计算的概念。云计算是指基于互联网的超级计算模式，通过互联网来提供大型计算能力和动态易扩展的虚拟化资源，包括软件资源、计算资源、存储资源和信息资源等。云计算不可以脱离网络提供服务。

参考答案　（1）B　（2）B

（3）云计算的服务类型有 3 种，其中不包括______。

A．IaaS，即基础设施作为服务　B．PaaS，即平台作为服务
C．SaaS，即软件作为服务　D．TaaS，即泛在服务

（4）目前，云计算的服务模式不包括______。

A．IaaS　B．PaaS　C．TaaS　D．SaaS

（5）云服务是基于互联网的相关服务的增加、使用和交付模式。我们经常使用的Gmail、网上相册等属于______。

A．私有云服务　B．软件即服务（SaaS）
C．平台即服务（PaaS）　D．基础设施即服务（IaaS）

（6）构建电子商务平台是当前一种重要的商业模式，任何希望从事电子商务的公司或个人可以通过注册商铺的形式在该平台上从事电子商务活动。从技术角度来看，该平台的服务模式属于______。

A．IaaS　B．DaaS　C．SaaS　D．PaaS

试题分析

试题（3）、（4）、（5）、（6）都是考查云计算的服务类型的。云计算的服务类型有三种，分别是 IaaS、PaaS 和 SaaS，三者所提供的不同服务参见 9.3.1 节中的介绍。

参考答案　（3）D　（4）C　（5）B　（6）C

（7）物联网是随着智能化技术的发展而发展起来的新的技术应用形式，从架构上来讲一般分为感知层、网络层和应用层，其中 RFID 技术一般应用于__①__。从物联网应用的角度来看，__②__不属于物联网的应用领域。

① A．感知层　B．网络层　C．应用层　D．展示层

② A．手机钱包　B．安全监控　C．智能家居　D．决策分析

（8）以互联网为基础，将数字化、智能化的物体接入其中，实现自组织互联，是互联网的延伸与扩展；通过嵌入到物体上的各种数字化标识、感应设备，如 RFID 标签、传感器、响应器等，使物体具有可识别、可感知、交互和响应的能力，并通过与 Internet 的集成实现物物相联，构成一个协同的网络信息系统。以上描述的是______。

A．智慧地球　B．三网融合　C．SaaS　D．物联网

试题分析

试题（7）和（8）考查物联网的概念及架构，请参考 9.3.2 节物联网的相关介绍。

射频识别（RFID）是一种无线通信技术，可以通过无线电信号识别特定目标并读写相关数据，而无需识别系统与特定目标之间建立机械或者光学接触。RFID 可用于物联网的感知层进行信息收集。

决策分析是一门与经济学、数学、心理学和组织行为学密切相关的综合性学科，一般指从若干可能的方案中通过决策分析技术，如期望值法或决策树法等，选择其一的决策过程的定量分析方法。

智慧地球也称为智能地球，就是把感应器嵌入和装备到电网、铁路、桥梁、隧道、公路、建筑、供水系统、大坝、油气管道等各种物体中，并且被普遍连接，然后与现有的互联网整合起来，实现人类社会与物理系统的整合。

三网融合是指电信网、广播电视网、互联网在向宽带通信网、数字电视网、下一代互联网演进过程中，三大网络通过技术改造，其技术功能趋于一致，业务范围趋于相同，网络互联互通、资源共享，能为用户提供语音、数据和广播电视等多种服务。

参考答案　（7）①A　②D　（8）D

（9）移动互联网技术体系主要涵盖六大技术产业领域：关键应用服务平台技术、网络平台技术、移动智能终端软件平台技术、移动智能终端硬件平台技术、移动智能终端原材料元器件技术和______。

A．移动云计算技术　B．综合业务技术
C．安全控制技术　D．操作系统技术

试题分析

移动互联网技术体系主要涵盖六大技术产业领域：关键应用服务平台技术、网络平台技术、移动智能终端软件平台技术、移动智能终端硬件平台技术、移动智能终端原材料元器件技术、安全控制技术。

参考答案　C

（10）移动互联网的迅速普及除了归功于网络宽带的增加之外，还与丰富的应用有密不可分的关系。______技术使得 Web 应用不仅丰富，而且能够实现高度的互动，极大地改善了移动互联网用户的体验。

A．HTML 5　B．Android　C．SOA　D．HTTPS

试题分析

本题考查移动互联网技术，参见 9.3.3 节中移动互联网关键技术的介绍。

参考答案　A

（11）Web 2.0 指的是一个利用 Web 的平台，由用户主导生成内容的互联网产品模式。不属于 Web 2.0 技术的是______。

A．微博　　B．相册

C．百科全书（Wiki）　　D．论坛

试题分析

高参与度和互动性是 Web 2.0 的特征，四个选项中除相册外都有这个特点。

参考答案　B

（12）微信创造了移动互联网用户增长增速记录，433 天之内完成用户数从零到一亿的增长，千万数量级的用户同时在线使用各种功能，其技术架构具有尽量利用后端处理而减少依赖客户端升级的特点，该设计方法的好处不包括______。

A．极大地提高了系统响应速度　　B．减少升级给客户带来的麻烦

C．实现新旧版本兼容　　D．降低后台系统开销

试题分析

由于微信的技术架构的特点是尽量利用后端处理，减少依赖客户端升级，所以这也决定了微信后台系统的开销无法得到降低。

参考答案　D

（13）微信是一种常用的即时通信工具，主要采用了______。

A．UDP 通信协议

B．非对等通信模式

C．对称中心结构

D．有中央节点的集中控制

试题分析

UDP 协议的控制选项较少，在数据传输过程中延迟小、数据传输效率高，适合对可靠性要求不高的应用程序，具有资源消耗小，处理速度快的优点，微信主要采用了 UDP 通信协议。

在微信技术原理中，主要是运用对等通信模式（P2P），而且其是非对称中心结构。每一个客户（Peer）都是平等的参与者，承担服务使用者和服务提供者两个角色。客户之间进行直接通信，同时由于没有中央节点的集中控制，系统的伸缩性较强，也能避免单点故障，提高系统的容错性能。所以选项 B、C、D 说法错误。

参考答案　A

（14）在大数据的关键技术中，数据抽取工具 ETL 是______过程主要使用的技术。

A．数据采集　　B．数据存储　　C．数据清洗　　D．数据分析

试题分析

数据抽取工具 ETL 是在大数据的数据采集过程中主要使用的工具。

参考答案　A

（15）以下关于“互联网+”的理解中，正确的是：______。

A．“互联网+”行动可以助推传统产业的转型升级

B．“互联网+”是指互联网与物联网的融合

C．“互联网+”是电子商务在移动互联网上的创新发展

D．IPv6 的应用推广，催生互联网转型升级到“互联网+”

试题分析

参考 9.3.5 节中的“互联网+”内涵，可判断出选项 B、C、D 说法错误。

参考答案　A

（16）《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》中提出的推动互联网与制造业融合，加强产业链协作，发展基于互联网的协同制造新模式，提升制造业数字化、网络化和______水平，是“互联网+”的重点行动之一。

A．3D 化　　B．智能化　　C．定制化　　D．精细化

试题分析

《国务院关于积极推进“互联网＋”行动的指导意见》中有“二、重点行动（二）‘互联网＋’协调制造：推动互联网与制造业融合，提升制造业数字化、网络化、智能化水平，加强产业链协作，发展基于互联网的协同制造新模式。在重点领域推进智能制造、大规模个性化定制、网络化协同制造和服务型制造，打造一批网络化协同制造公共服务平台，加快形成制造业网络化产业生态体系”。

参考答案　B

（17）信息物理系统（Cyber-Physical Systems，CPS）是一个综合计算、网络和物理环境的多维复杂系统，通过 3C（Computing、Communication、Control）技术的有机融合与深度协作，实现大型工程系统的实时感知、动态控制和信息服务。该系统主要应用于______领域。

A．新一代网络控制　　B．智能制造

C．智慧城市　　D．电子商务

试题分析

CPS 包含了将来无处不在的环境感知、嵌入式计算、网络通信和网络控制等系统工程，使物理系统具有计算、通信、精确控制、远程协作和自治功能。它注重计算资源与物理资源的紧密结合与协调，其涉及应用领域非常广泛，包括智能制造、智能交通系统，远程医疗，智能电网，航空航天等多个领域。

CPS 与物联网有类似的能力，但 CPS 更强调循环反馈，要求系统能够在感知物理世界之后通过通信与计算再对物理世界起到反馈控制作用。

参考答案　B

9.5　本章练习

（1）云计算就是把计算资源都放到______上。

A．局域网　　B．互联网　　C．广域网　　D．无线网

（2）______提供虚拟的或物理的服务器，由管理系统管理，负责高并发量的用户请求处理、大运算量计算处理、用户 Web 应用服务，云数据存储时采用相应数据切割算法，用并行方式上传和下载大容量数据。

A．服务器集群　　B．服务目录　　C．管理系统和部署工具　　D．监控端

（3）______是指用户可通过互联网获取 IT 基础设施硬件资源。

A．SaaS　　B．PaaS　　C．IaaS　　D．HaaS

（4）三层结构类型的物联网不包括______。

A．感知层　　B．网络层　　C．应用层　　D．会话层

（5）______是负责对物联网收集到的信息进行处理、管理、决策的后台计算处理平台。

A．感知层　　B．网络层　　C．云计算平台　　D．物理层

（6）以下关于移动互联网发展趋势的叙述中，______是不正确的。

A．移动互联网与 PC 互联网协调发展，共同服务经济社会

B．移动互联网与传统行业融合，衍生新的应用模式

C．随着移动设备的普及，移动互联网将逐步替代 PC 互联网

D．移动互联网对用户的服务将更泛在，更智能，更便捷

（7）以下不属于 HTML 5 特征的是______。

A．支持地理位置定位，更适合移动应用的开发

B．需要依赖 Flash 插件

C．使用 CSS3，减少页面对图片的使用

D．支持浏览器页面端的本地存储与本地数据库，加快了页面的反应

（8）以下关于大数据的叙述中，______是不正确的。

A．大数据不仅是技术，更是思维方式、发展战略和商业模式

B．缺少数据资源和数据思维，对产业的未来发展会有严重影响

C．企业的价值与其数据资产的规模、活性、解释并运用数据的能力密切相关

D．大数据中，各数据价值之和远远大于数据之和的价值

（9）与大数据密切相关的技术是______。

A．蓝牙　　B．云计算　　C．博弈论　　D．WiFi

（10）智能健康手环的应用开发，体现了______的数据采集技术的应用。
A．统计报表　B．网络爬虫　C．API 接口　D．传感器
（11）当前社会中，最为突出的大数据环境是______。
A．互联网　B．物联网　C．综合国力　D．自然资源
（12）关于大数据技术的说法中错误的是______。
A．数据管理主要使用分布式并行处理技术，比较常用的有 MapReduce
B．HBase 是一个分布式的、面向列的开源数据库
C．非结构化和半结构化数据一般通过分布式文件系统的 SQL 进行存储访问
D．HDFS 是适合运行在通用硬件上的分布式文件系统
（13）“互联网+”行动的基本原则不包括______。
A．坚持开放共享原则　B．坚持变革转型原则
C．坚持“一把手”原则　D．坚持安全有序原则
（14）“互联网+”的本质是传统产业的______。
A．信息化　B．在线化　C．现代化　D．工业化
（15）下列对于“互联网+”到 2025 年的发展目标的叙述错误的是______。
A．基于互联网的新业态成为新的经济增长动力
B．网络化、智能化、服务化、协同化的“互联网+”产业生态体系基本完善
C．“互联网+”新经济形态初步形成
D．“互联网+”成为经济社会创新发展的重要驱动力量

第 10 章　项目管理一般知识

10.1　大纲要求

考试大纲中对本章的要求有：

- 项目管理的理论基础与体系
  - 项目管理基础（概念、特点、项目干系人）
  - 项目管理知识体系的构成
  - 项目管理专业领域的关注点
- 项目的组织
  - 组织的体系、文化与风格
  - 组织结构
- 项目的生命周期
  - 项目生命周期基础
  - 典型的信息系统项目的生命周期模型
- 单个项目的管理过程
  - 项目过程
  - 项目管理过程组
  - 过程的交互

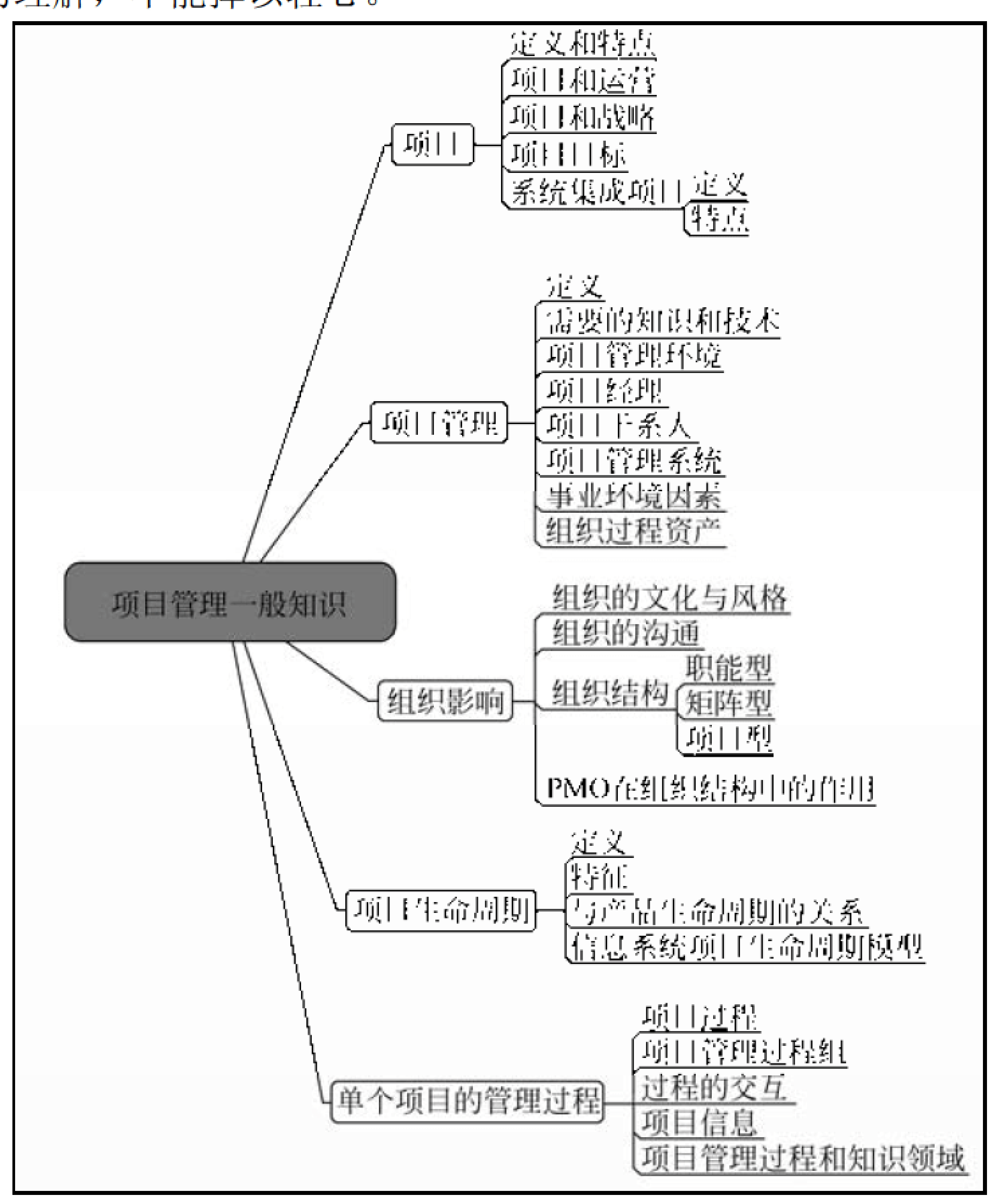
根据考试大纲及历年考试情况分析，本章重点知识包括：

- 项目的定义和特点
- 项目和运营、项目和战略的关系
- 项目目标及其特征
- 系统集成项目的定义和特点
- 项目管理的定义
- 项目管理需要的知识和技术
- 项目管理环境
- 对项目经理的要求
- 项目关键干系人及其对项目的影响
- 项目管理系统的定义
- 事业环境因素和组织过程资产的定义
- 组织对项目的影响，包括组织的文化与风格、组织沟通和组织结构
- 三种组织结构的特征和优缺点

- PMO 在组织结构中的作用
- 项目生命周期的定义和特征
- 项目生命周期与产品生命周期的关系
- 几种典型信息系统项目生命周期模型
- 项目过程和阶段特征
- 五大项目管理过程组的概念
- 项目管理过程组之间的关系及相互作用
- 项目信息的几个重要概念，包括绩效数据、绩效信息和绩效报告
- 47 个项目管理过程、5 个项目管理过程组以及 10 个知识领域的映射关系

10.2 知识结构图

【开宗明义】本章为项目管理体系提供项目管理重要概念的统一解释，也是学习项目管理知识的基础法门。例如组织结构特征、项目干系人、项目生命周期等对于实际项目管理成败均有直接影响。另外，从考试角度分析，这一部分很少被忽略，主要会考察对相关定义、特征等的理解，不能掉以轻心。



10.3　要点详解

10.3.1　项目

1．项目定义

项目是为创造独特的产品、服务或成果而进行的临时性工作。

2．项目特点

项目具有临时性、独特性、渐进明细的特点。

- 临时性：指每一个项目都有一个明确的开始时间和结束时间，也指项目是一次性的。
- 独特性：项目要提供某一独特产品、服务或成果，所以没有完全一样的项目。
- 渐进明细：指项目的成果性目标是逐步完成的，是随着项目的进行逐渐明确和完善的。

3．项目和运营

组织执行一系列的工作以达成目标，这些工作通常可以分为项目和运营两种类型。

二者的相同之处为：

- 由人员执行。
- 受制于有限的资源。
- 需要计划、执行和控制。

二者的不同之处在于：

- 项目的特点为临时性和独特性，而运营的特点为持续性和重复性，所以对应的管理方式也有差别。
- 项目和运营的目标有本质区别。项目的目标是实现其目标，然后结束项目，而运营的目标一般是为了维持经营。

4．项目和战略

项目经常当作实现组织战略计划的一种手段。以下一项或多项的战略考虑是项目被批准的典型依据：

- 市场需求。
- 运营需要。
- 客户要求。
- 技术进步。
- 法律要求。

5．项目目标

项目目标有成果性目标和约束性目标。成果性目标是指通过项目开发出的满足客户要求的产品、系统、服务或成果，也称为项目目标；约束性目标是指完成项目成果性目标需

要的时间、成本以及要求满足的质量，也称为管理性目标。

项目目标要求遵守 SMART 原则：Specific（具体的）、Measurable（可测量的）、Attainable（可以达到的）、Relevant（有相关性的）、Time-bound（有时限的）。

项目目标具有如下特性：

- 项目目标有不同的优先级：项目具有多目标性，各个目标可能在项目不同阶段重要性不同，也可能会有冲突，需要项目管理者根据目标的优先级进行权衡。
- 项目目标具有层次性：指对项目目标的描述需要有一个从抽象到具体的层次结构。即一个项目目标既要有最高层的战略目标，又要有低层次的具体目标，层次越低的目标应该描述得越清晰、具体。

6．信息系统集成项目

信息系统集成是从客户和用户的需求出发，将硬件、系统软件、工具软件、网络、数据库、应用软件或者云计算提供的服务以及相关的支撑环境集成为实用的信息系统的过程。

信息系统集成项目的产品是满足需求、支持用户业务的信息系统。

信息系统集成项目有如下显著特点：

- 以满足用户和客户的需求为根本出发点。
- 客户和用户的需求常常不够明确、复杂多变，因此需加强需求变更管理。
- 系统集成不是简单选择最好的产品，而是要选择最适合用户的需求和投资规模的产品、技术和服务的活动的集合。
- 高技术与高技术的集成。
- 系统工程。
- 项目团队成员年轻，流动率高。
- 强调沟通的重要性。

总之，系统集成项目管理既是一种管理行为又是一种技术行为。

10.3.2 项目管理

1．项目管理定义

项目管理就是将知识、技能、工具与技术应用于项目活动，以满足项目的要求。

管理一个项目通常包括（但不限于）：

- 识别需求。
- 在规划和执行项目时，处理干系人的各种要求、关注和期望。
- 在干系人之间建立、维护和开展积极、有效和合作性的沟通。
- 有效管理干系人。
- 平衡相互竞争的项目制约因素，如范围、质量、进度、成本、资源和风险等。

2．项目管理需要的专业知识和技术

除了专门的项目管理技术以外，项目管理团队至少应能理解和使用以下六方面的

知识：

- 项目管理知识体系。
- 项目应用领域的知识、标准和规定。
- 项目环境知识。
- 通用的管理知识和技能。
- 软技能或处理人际关系技能。
- 经验、知识、工具和技术。

3．项目管理环境

项目管理团队应该考虑的项目环境包括：

- 社会环境：经济、人口、教育、道德、种族、宗教和其他特征等。
- 政治环境：法律、风俗和政治风气等。
- 自然环境：生态和自然地理等。

4．项目经理

项目经理是负责实现项目目标的个人。

对项目经理的一般要求有：

- 足够的知识（项目管理知识、丰富的 IT 知识、客户行业知识、其他必要的知识）。
- 丰富的项目管理经验。
- 良好的协调和沟通能力。
- 良好的职业道德。
- 一定的领导和管理能力。

一个好的项目经理能够使项目完成得出色，把握项目计划包括成本、进度、范围以及质量等，把客户的满意度提到最高。要做好一个项目经理，需要：

- 真正理解项目经理的角色。
- 领导并管理项目团队。
- 依据项目进度的阶段，组织制订详细程度适宜的项目计划并监控项目执行，对计划的变更进行管理。
- 真正理解“一把手工程”。
- 注重客户和用户参与。

5．项目干系人

项目干系人（Project Stakeholder），也称为项目利害相关者，是积极参与项目，或其利益因项目的实施或完成而受到积极或消极影响的个人或组织，他们还会对项目的目标和结果产生影响。项目管理团队必须明确项目的干系人，确定其需求，然后对这些需求进行管理和施加影响，确保项目取得成功。

项目干系人对项目的影响包括积极的影响和消极的影响。项目管理团队不仅要关注产生积极影响的项目干系人，也不能忽略产生消极影响的项目干系人。项目关键干系人包括：

- 项目经理：负责管理项目的人。
- 客户/用户。
- 执行组织：其员工直接参与项目工作的单位。
- 项目团队成员：执行项目工作的群体。
- 项目发起人：为项目分配资金或实物等财力资源的个人或组织。
- 职能经理：可以为项目经理提供专业技术支持，提供及时及合格的资源。
- 有影响力的人：在客户组织内的地位可能正面或负面影响项目的进程。
- 项目管理办公室（PMO）：直接或间接地对项目结果负有责任。

6. 项目管理系统

项目管理系统是指用于管理项目的工具、技术、方法、资源和过程组的集合。项目管理计划中说明如何使用项目管理系统。

7. 事业环境因素

事业环境因素是指项目团队不能控制的，将对项目产生影响、限制或指令作用的各种条件。事业环境因素是大多数规划过程的输入，可能提高或限制项目管理的灵活性，并可能对项目结果产生积极或消极的影响。

事业环境因素包括（但不限于）：

- 组织文化、结构和治理。
- 政府或行业标准，如监管机构条例、行为准则、产品标准、质量标准和工艺标准。
- 基础设施，如现有的设施和固定资产。
- 现有人力资源状况、人事管理制度、公司的工作授权系统。
- 市场条件。
- 项目干系人风险承受力。
- 政治氛围。
- 组织已有的沟通渠道。
- 商业数据库，如标准化的成本估算数据、行业风险研究资料和风险数据库。
- 项目管理信息系统。

8. 组织过程资产

组织过程资产是执行组织所特有并使用的计划、流程、政策、程序和知识库，包括来自任何（或所有）项目参与组织的，可用于执行或治理项目的任何产物、实践或知识。组织过程资产是大部分规划过程的输入。

组织过程资产可分成以下两大类：

- 流程与程序：组织用于执行项目工作的流程与程序。
- 共享知识库：组织用来存取信息的知识库，如财务数据库、历史项目信息、经验教训等。

10.3.3　组织影响

组织文化、风格和结构会对项目实施产生影响，组织的项目管理成熟度及其项目管理系统也会影响项目。

1．组织的文化与风格

组织的文化由组织成员的共同经验积淀而成。大多数组织已经形成自己独特的文化，这些文化体现在：

- 共同的愿景、使命、价值观、信仰和期望。
- 组织的规章、政策、方法和程序。
- 组织的激励和奖励制度。
- 组织的风险承受能力。
- 组织对领导力、层级体系和职权关系的观点。
- 行为准则、职业道德和工作时间。
- 组织运营环境。

组织的文化与风格是一种事业环境因素，可能对项目的成败有很大影响。因此，项目经理应了解不同的组织文化与风格可能对项目产生的影响。

2．组织的沟通

组织沟通能力对项目的执行方式有很大的影响。因此，无论距离多远，项目经理都要与组织结构内所有干系人进行有效沟通，促进决策。项目干系人和项目团队成员也可以使用各种电子沟通工具与项目经理进行正式或非正式的沟通。

3．组织结构

实施项目的组织结构对能否获得项目所需资源和以何种条件获取资源起着制约作用。组织结构一般有三种类型：职能型、矩阵型和项目型。矩阵型可进一步划分为弱矩阵、平衡矩阵和强矩阵。不同组织结构的区别如表 10.1 所示。

表 10.1　组织结构的三种类型

项目特征	组织结构				
	职能型	矩阵型			项目型
		弱矩阵	平衡矩阵	强矩阵	
项目经理权限	很小或没有	小	小到中等	中等到大	大到全权
可利用的资源	很少或没有	少	少到中等	中等到多	多到全部
项目预算控制者	职能经理	职能经理	混合	项目经理	项目经理
项目经理的角色	兼职	兼职	全职	全职	全职
项目管理行政人员	兼职	兼职	兼职	全职	全职

各种组织结构都有其优缺点，如表 10.2 所示。

表 10.2 组织结构的优缺点

组织结构	优 点	缺 点
职能型组织	强大的技术支持，便于知识、技能和经验的交流 清晰的职业生涯晋升路线 直线沟通、交流简单、责任和权限很清晰 有利于重复性工作为主的过程管理	职能利益优先于项目，具有狭隘性 组织横向联系薄弱，部门间沟通、协调难度大 项目经理缺少权利和权威 项目管理发展方向不明，缺少项目基准等
项目型组织	结构单一，责权分明，利于统一指挥 目标明确单一 沟通简洁方便 决策快	管理成本高 项目环境比较封闭，不利于技术知识等共享和沟通 员工缺乏事业上的连续性和保障
矩阵型组织	项目经理负责制，有明确的项目目标 改善了项目经理对整体资源的控制 获得职能组织更多的支持 降低了跨职能部门间的协调合作难度 团队成员有归属感，士气高 出现的冲突较少，且易解决	管理成本增加 多头领导 难以监测和控制 资源分配与项目优先产生冲突 权利难以保持平衡

很多组织在不同的组织层级上用到上述所有的结构，这种组织通常被称为复合型组织。例如，在典型的职能型组织中建立专门的项目团队来实施重要的项目；又如，组织采用强矩阵结构管理其大多数项目，而小项目则采用职能型结构管理。

4．PMO 在组织结构中的作用

项目管理办公室（PMO）是在管辖范围内集中、协调地管理项目的组织内的机构，也可指“大项目管理办公室”“项目办公室”或“大项目办公室”。PMO 监控项目、大项目或各类项目组合的管理。由 PMO 管理的项目不必要有特定的关系，PMO 关注与上级组织或客户的整体业务目标相联系的项目或子项目之间的协调计划、优先级和执行情况。

PMO 执行的职责可以是一个宽广的范围，包括从以培训、软件、标准政策和规程、模板的形式提供项目管理支持功能，到实际直接管理项目和项目的结果。

PMO 可以存在于任何组织结构中，包括职能型组织。

PMO 有支持型、控制型和指令型三种类型。

- 支持型：担当顾问的角色，向项目提供模板、最佳实践、培训，以及来自其他项目的信息和经验教训，对项目的控制程度很低。
- 控制型：不仅给项目提供支持，而且通过各种手段要求项目服从 PMO 的管理策略，对项目有中等程度的控制。
- 指令型：直接管理和控制项目，对项目的控制程度很高。

项目经理和项目管理办公室的区别如下：

- 追求的目标不同。项目经理关注于特定项目的目标，而 PMO 管理主要的大项目范围的变化，并将之视为更好地达到业务目标的潜在机会，其工作目标包含组织级的观点。
- 项目经理控制赋予项目的资源以最好地实现项目目标，而 PMO 对所有项目之间的共享资源进行优化使用。
- 项目经理管理本项目的范围、进度、成本和质量，而 PMO 管理整体的风险、整体的机会和所有项目的依赖关系。

10.3.4　项目生命周期

1．项目生命周期的定义

项目生命周期指项目从启动到收尾所经历的一系列阶段。

项目生命周期通常规定：

- 每个阶段应完成哪些技术工作？
- 每个阶段的交付物应何时产生？对每个交付物如何进行评审、验证和确认？
- 每个阶段都有哪些人员参与？
- 如何控制和批准每个阶段？

项目阶段的特征：

- 每个项目阶段都以一个或多个可交付成果的完成为标志。
- 项目阶段的结束通常以对完成工作与可交付成果的审查为标志。
- 在未决定是否启动任何其他阶段时，也可以结束一个阶段。
- 阶段的正式完成不包括核准随后的阶段。阶段末审查往往称为阶段放行口、阶段关卡或验收站。

2．项目生命周期的特征

大多数项目生命周期都具有如下特征：

- 在初始阶段，费用和人员水平较低，在中间阶段达到最高，当项目接近结束时则快速下降。
- 项目初始阶段不确定性水平高，因此不能达成项目目标的风险也高，后续阶段完成项目的确定性逐渐变好。
- 随着项目阶段的深入，变更和缺陷修改的费用通常会增加。
- 项目初始阶段，项目干系人影响项目的最终产品特征的能力最高，随着项目的继续逐渐变低。

3．项目生命周期与产品生命周期的关系

产品生命周期开始于经营计划，经过构思，到产品，到日常经营和产品退出市场。

在某些应用领域，项目生命周期可以视为产品生命周期的一部分。

4. 典型信息系统项目生命周期模型

1）瀑布模型

经典的软件生命周期模型，也叫预测型生命周期、完全计划驱动型生命周期。在项目开始时就对产品和可交付成果进行定义，对任何范围变化都要进行仔细管理。

瀑布模型一般将软件开发分为可行性分析（计划）、需求分析、软件设计（概要设计、详细设计）、编码（含单元测试）、测试、运行维护等几个阶段，通过顺序执行各个阶段的活动来完成项目。瀑布模型适用于需求明确或很少变更的项目，适用于充分了解拟交付的产品，有厚实的行业实践基础，或者整批一次性交付产品有利于干系人的项目。

2）迭代和增量模型

迭代方法是通过一系列重复的循环活动来开发产品，而增量方法是渐进地增加产品的功能。一次迭代中，将执行所有项目管理过程组中的活动。每次迭代结束时，将完成一个或一组可交付成果。后续迭代可能对这些可交付成果进行改进，也可能创造新的可交付成果。

RUP 是迭代模型的一种，可分四个阶段：初始、细化、构造、移交，这四个阶段的顺序执行就形成了一个周期。各阶段的主要任务有：

- 初始阶段：系统地阐述项目的范围，选择可行的系统构架，计划和准备业务案例。
- 细化阶段：细化构想，细化过程和基础设施，细化构架并选择构件。
- 构造阶段：资源管理、控制和过程最优化，完成构件的开发并依据评价标准进行测试，依据验收标准评估产品的发布。
- 移交阶段：同步并使开发的构造增量集成到一致的实施基线中，根据完整的构想和需求集的验收标准评估与实施有关的工程活动的实施基线。

迭代和增量模型适用于组织需要管理不断变化的目标和范围，组织需要降低项目的复杂性，或者，产品的部分交付有利于一个或多个干系人，且不会影响最终或整批可交付成果的交付。大型复杂项目通常采用迭代方式来实施，这使项目团队可以在迭代过程中综合考虑反馈意见和经验教训，从而降低项目风险。

3）敏捷方法

敏捷方法也被称为适应型生命周期或变更驱动方法，是为了应对大量变更，获取干系人的持续参与而采用的方法。适应型生命周期也包含迭代和增量的概念，但和迭代增量模型不同之处在于，迭代很快（通常 2～4 周迭代 1 次），而且所需时间和资源是固定的。

敏捷方法是一种应对快速变化的需求的软件开发方法，更强调程序员团队与业务专家之间的紧密协作、面对面的沟通、频繁交付新的软件版本、紧凑而自我组织型的团队，也更注重软件开发中人的作用。

敏捷方法适用于需要应对快速变化的环境，需求和范围难以事先确定的情况，或者能

够以有利于干系人的方式定义较小的增量改进的情况。

4）V 模型

V 模型如图 10.1 所示，左边开发过程的各开发阶段和右边测试过程的各测试阶段相互对应，形成了字母“V”的形状。

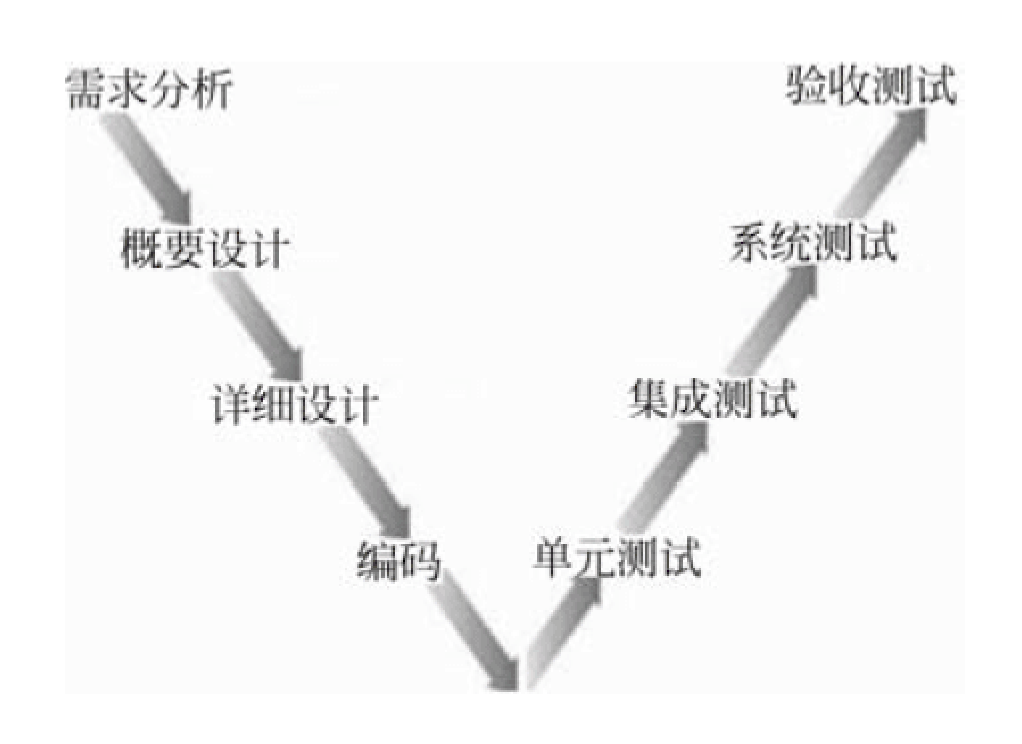


图 10.1　V 模型示意图

V 模型的价值在于它非常明确地标明了测试过程中存在的不同阶段，并且清楚地描述了这些测试阶段和各开发阶段的对应关系。

5）原型化模型

原型化模型是为弥补瀑布模型的不足而产生的。

原型化模型首先要构造一个快速原型，实现客户或未来的用户与系统的交互，经过和用户针对原型的讨论和交流，弄清需求以便真正把握用户需要的软件产品是什么样子的。充分了解后，再在原型基础上开发出用户满意的产品。在实际中，原型化经常在需求分析定义的过程中进行。原型化模型减少了瀑布模型因为软件需求不明确而给开发工作带来的风险，因为在原型基础上的沟通更为直观，也为需求分析和定义提供了新的方法。

一般有两种原型，即抛弃型原型和进化型原型：

- 抛弃型原型：此类原型在系统真正实现以后就抛弃不用了。
- 进化型原型：此类原型的构造从目标系统的一个或多个基本需求出发，通过修改和追加的过程逐渐丰富，演化成为最终的系统。

对于复杂的大型软件，开发一个原型往往达不到要求，为减少开发风险，在瀑布模型和原型化模型的基础上演进，出现了螺旋模型以及大量使用的 RUP。

6）螺旋模型

螺旋模型是一个演化软件过程模型，将原型实现的迭代特征与瀑布模型中控制的和系统化的方面结合起来，使得软件的增量版本的快速开发成为可能。螺旋模型强调了风险分析，特别适用于庞大而复杂的、高风险的系统。

10.3.5 单个项目的管理过程

1．项目过程

过程是为创建预定的产品、服务或成果而执行的一系列相互关联的行动和活动。每个过程都有各自的输入、工具和技术及相应输出。项目经理在每个过程中都需要考虑组织过程资产和事业环境因素，即使它们在过程规范中没有被明确列为输入。组织过程资产为裁剪组织的过程提供指南和准则，以满足项目的特定要求，事业环境因素则可能限制项目管理的灵活性。

一般来说，要把一个项目管好，至少需要四种过程：

- 技术类过程（或工程类过程）：解决研制特定产品、完成特定成果或提交特定服务的具体技术过程，和项目所在行业有关。
- 管理类过程：保证项目在整个生命周期中顺利进行，包括启动、计划、执行、监控和收尾过程组。
- 支持类过程：配置管理等支持项目顺利进行的过程。
- 改进类过程：总结经验教训、部署改进等过程。

本节将重点介绍管理类过程，即项目管理过程。

2．项目管理过程组

项目管理过程可分为五大类，即五大项目管理过程组，它们与应用领域或特定行业无关。分别为：

- 启动过程组：定义并批准项目或阶段。在多阶段项目中，后续阶段进行的启动过程是为了确认在指定项目章程过程中所做的原假设与决策的合理性。启动过程组也定义了项目意图，确定了目标，并授权项目经理开始项目。
- 规划过程组：定义和细化目标，规划最佳的行动方案，即从各种备选方案中选择最优方案，以实现项目或阶段所承担的目标和范围。项目团队应让所有项目干系人参与项目计划过程。当项目计划工作结束时，不管是由组织还是由项目团队负责，都要有明确的指导方针，否则将无法确定如何进行后续的反馈和细化。项目管理计划的渐进明细经常被称作“滚动式计划”，这意味着计划是一个迭代和持续的过程。
- 执行过程组：整合人员和其他资源，在项目的生命期或某个阶段执行项目管理计划。
- 监控过程组：要求定期测量和监控项目进展，识别与项目管理计划的偏差，以便在必要时采取纠正措施，确保项目或阶段目标达成。
- 收尾过程组：正式接受产品、服务或工作成果，有序地结束项目或阶段。

3．过程的交互

项目管理过程组中各过程组间的关系如图 10.2 所示。监控过程和其他所有过程组相互作用，随其他过程组的过程同时进行，各规划过程和执行过程是最主要的过程，启动过程组定义了项目或项目阶段的开始，收尾过程组标志着项目或阶段的结束。

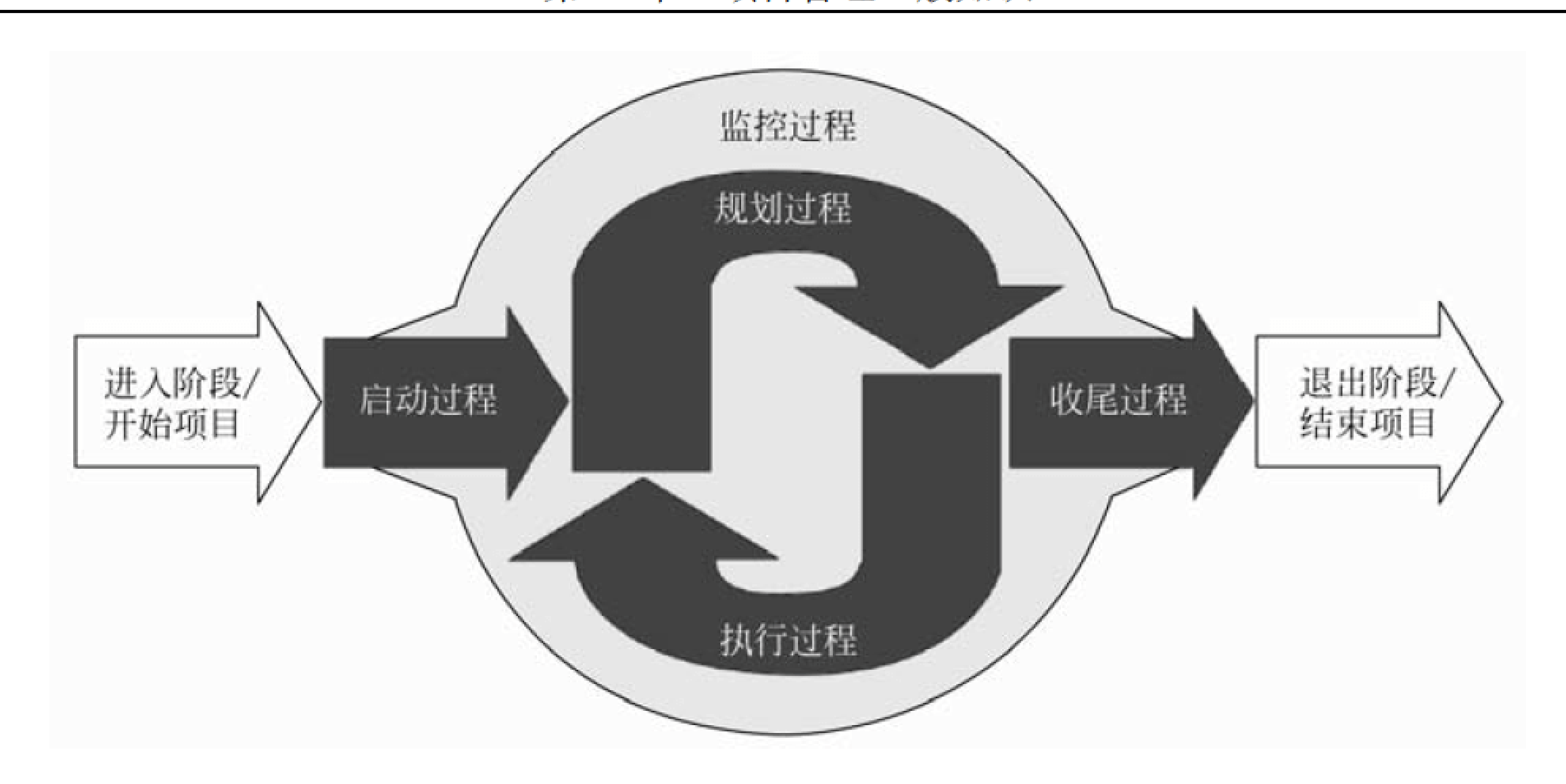


图 10.2　项目管理过程组之间的关系

项目管理过程组通过它们各自的输出联系起来，一个过程的输出通常会成为另一个过程的输入或者成为项目、子项目或项目阶段的可交付成果。过程组极少是孤立的或一次性事件，而往往在整个项目期间相互重叠。例如规划过程组为执行过程组提供项目管理计划和项目文件，而且随着项目的进展不断更新项目管理计划和项目文件。图 10.3 显示了各过程组在项目或项目阶段中的相互作用，以及在不同时间的重叠程度。如果将项目划分为若干阶段，各过程组会在每个阶段内相互作用。

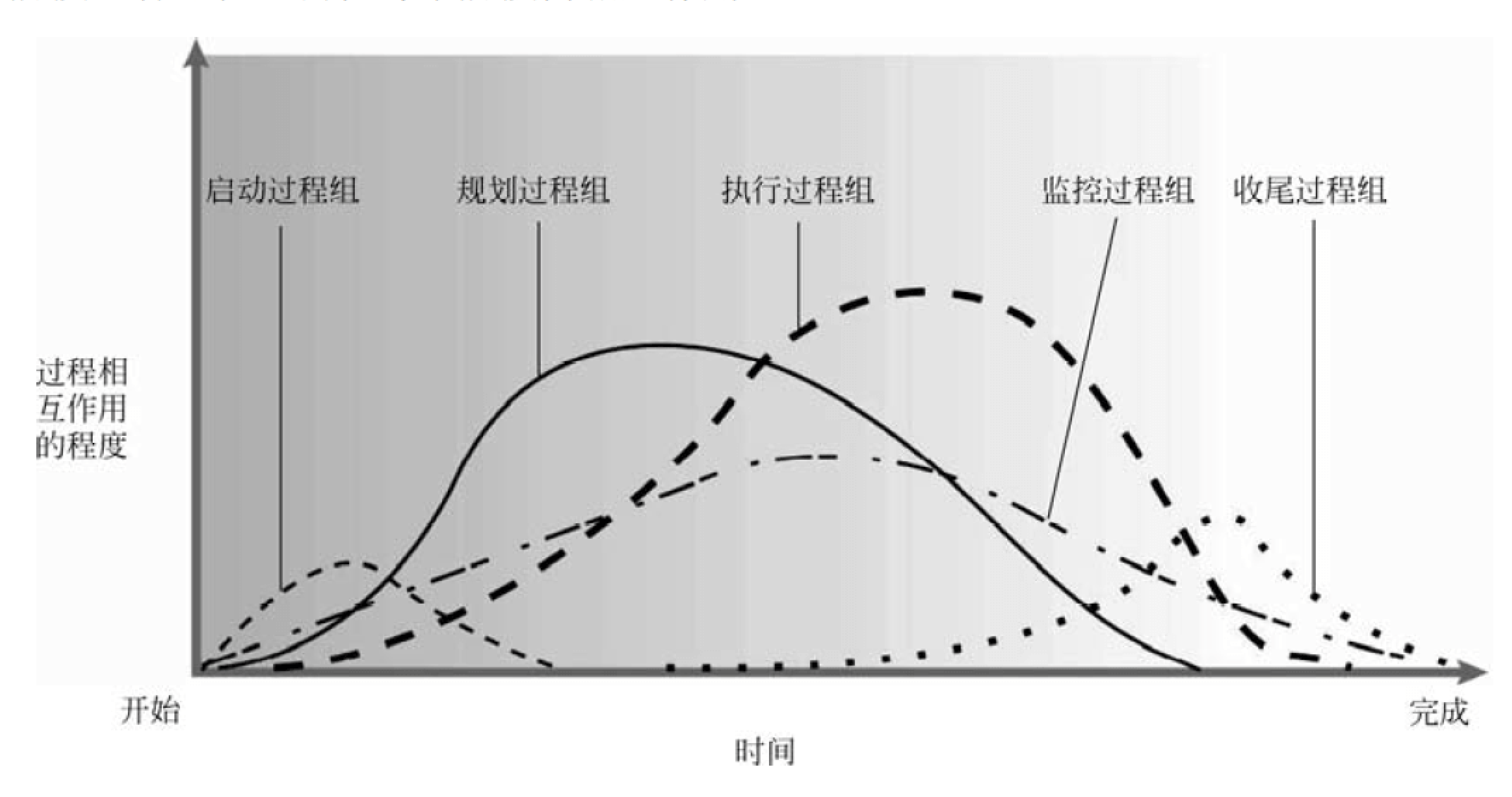


图 10.3　过程组在项目或阶段中的相互作用

当项目被划分成若干阶段时，应合理采用过程组有效推动项目以可控的方式完成。在多阶段项目上，这些过程会在每个阶段内重复进行，直至符合阶段完成标准。

4．项目信息

在整个项目生命周期中，需要收集、分析和加工大量数据和信息，并以各种形式分发给项目团队成员和其他干系人。项目信息传递的过程一般是从各执行过程中收集项目数据，在各控制过程中，对项目数据进行综合分析和汇总，并加工成项目信息，然后以口头方式传递项目信息，或者把项目信息编辑成各种形式的报告，加以存储和分发。

在实践中，数据和信息这两个术语经常被替换使用，但为了避免造成干系人的困惑和误解，需要对这些术语进行澄清。

- 工作绩效数据：在执行项目工作的过程中，从每个正在执行的活动中收集到的原始观察结果和测量值。例如，工作完成百分比、质量和技术绩效测量值、进度活动的开始和结束日期、变更请求的数量、缺陷数量、实际成本和实际持续时间等。
- 工作绩效信息：从各控制过程中收集并结合相关背景和跨领域关系，进行整合分析而得到的绩效数据。绩效信息的例子有可交付成果的状况、变更请求的执行状况、预测的完工估算。
- 工作绩效报告：为制定决策、提出问题、采取行动或引起关注而汇编工作绩效信息所形成的实物或电子项目文件。例如，状况报告、备忘录、论证报告、信息札记、电子报表、推荐意见或情况更新等。

5．项目管理过程和知识领域

PMI提出的PMBOK 2012版中把47个项目管理过程归属到10个项目管理知识领域中，这些知识领域包括：整体管理、范围管理、速度管理、成本管理、质量管理、人力资源管理、沟通管理、风险管理、采购管理和项目干系人管理。

表10.3显示了47个项目管理过程和5个项目管理过程组以及10个项目管理知识领域的映射关系。

表10.3 项目管理过程组与项目管理知识领域

知识领域	过程组				
	启动过程组	规划过程组	执行过程组	监控过程组	收尾过程组
项目整体管理	制订项目章程	制订项目管理计划	指导与管理项目执行	监控项目工作 整体变更控制	结束项目或阶段
项目范围管理		制订范围管理计划 收集需求 范围定义 创建工作分解结构		范围确认 范围控制	
项目进度管理		制订进度管理计划 活动定义 活动排序 活动资源估算 活动历时估算 制订进度计划		进度控制	

续表

知识领域	过程组				
	启动过程组	规划过程组	执行过程组	监控过程组	收尾过程组
项目成本管理		制订成本管理计划 成本估算 成本预算		成本控制	
项目质量管理		制订质量管理计划	质量保证	质量控制	
项目人力资源管理		制订人力资源管理计划	团队组建 团队建设 团队管理		
项目沟通管理		制订沟通管理计划	管理沟通	控制沟通	
项目风险管理		规划风险管理 风险识别 定性风险分析 定量风险分析 规划风险应对		控制风险	
项目采购管理		制订采购管理计划	实施采购	控制采购	结束采购
项目干系人管理	识别干系人	制订干系人管理计划	管理干系人参与	控制干系人参与	

10.4　真题分析

（1）与组织日常的、例行的运营工作不同，项目具有些非常明显的特点。“没有完全一样的项目”体现了项目的______。

A．临时性　B．独特性　C．差异性　D．系统性

（2）项目的临时性是指______。

A．每一个项目都有一个明确的开始时间和结束时间，项目是一次性的

B．项目可能有不同的客户、不同的用户、不同的需求、不同的产品、不同的时间、不同的成本和质量

C．系统集成商不仅向客户提供产品，更重要的是根据其要求提供不同的解决方案

D．项目的成果性目标是逐步完成的

试题分析

试题（1）和（2）考查项目的特点。

项目具有临时性、独特性、渐进明细的特点。

- 临时性：指每一个项目都有一个明确的开始时间和结束时间，也指项目是一次性的。
- 独特性：项目要提供某一独特产品、服务或成果，所以没有完全一样的项目。
- 渐进明细：指项目的成果性目标是逐步完成的，是随着项目的进行逐渐明确和完善的。

参考答案 （1）B （2）A

（3）定义清晰的项目目标将有利于______。

A．提供一个开放的工作环境

B．及时解决问题

C．提供项目数据以利决策

D．提供定义项目成功与否的标准

试题分析

项目目标相关内容参见 10.3.1 节，清晰定义的项目目标将最有利于提供定义项目成功与否的标准，也有助于降低项目风险。

参考答案 D

（4）信息系统集成项目区别于其他项目的特点是______。

A．每个项目都有始有终

B．每个项目都是不同的

C．渐进明细

D．需求复杂多变，需求变更控制复杂

试题分析

选项 A、B 和 C 是所有项目的共同特点，选项 D 是信息系统集成项目的特点。

参考答案 D

（5）______不属于信息系统集成项目。

A．OA 系统开发项目

B．ERP 系统施工项目

C．财务管理软件销售项目

D．校园一卡通工程设计项目

（6）以下______不属于系统集成项目。

A．不包含网络设备供货的局域网综合布线项目

B．某信息管理应用系统升级项目

C．某软件测试实验室为客户提供的测试服务项目

D．某省通信骨干网的优化设计项目

试题分析

信息系统集成是从客户和用户的需求出发，将硬件、系统软件、工具软件、网络、数据库、应用软件或者云计算提供的服务以及相关的支撑环境集成为实用的信息系统的过程。

试题（5）中的软件销售项目和试题（6）中的测试服务项目不属于信息系统集成项目。

参考答案 （5）C （6）C

（7）信息系统集成项目的技术性很强，是智力密集、劳动密集型项目，必须在人才激励和团队管理问题上给予足够的重视。______不是造成信息系统项目必须注重团队管理的

主要原因。

A．项目成员的结构对系统集成项目的质量有重要的影响
B．信息系统集成项目通常包括软硬件集成
C．项目成员的责任心和稳定性对系统集成项目是否成功有决定性的影响
D．团队成员专业分工合理

试题分析

信息系统集成项目的技术性很强，受到人员工作效率等影响较大，成员的结构、责任心、能力和稳定性对项目的完成进度与质量都起到了决定性的作用。因此，信息系统集成项目必须注重团队管理。

参考答案　B

（8）项目管理知识体系包括了管理项目所需的管理知识。以下关于项目管理知识体系的叙述中，______是不正确的。

A．项目管理的九大知识域是通用的，是跨行业的
B．除了要掌握项目管理基本知识域的内容，项目团队还应该了解行业的基本流程和业务需求
C．项目经理除了要掌握项目管理基本知识体系外，还应该学习通用管理领域的技能以及人际关系管理技能
D．项目经理应该具有项目所需要的所有知识和技能

试题分析

项目经理不可能具备项目所需要的所有知识和技能，选项 D 的说法不正确。另在第二版教程中项目管理九大知识域已经变更为十大知识域，但真题是针对第一版的真题。

参考答案　D

（9）组织文化和组织风格会对项目的执行产生深刻的影响，但具体来说在一个组织中，对项目执行方式有很大的影响的是______。

A．组织沟通　　B．组织文化　　C．组织管理　　D．组织结构

试题分析

参见 10.3.3 节中对组织文化风格、组织沟通和组织结构对项目影响的说明。

参考答案　A

（10）在______中，项目经理权限最大。

A．职能型组织　　B．弱矩阵型组织
C．强矩阵型组织　　D．项目型组织

（11）在______中，项目经理的权力最小。

A．强矩阵型组织　　B．平衡矩阵组织
C．弱矩阵型组织　　D．项目型组织

（12）矩阵型组织的缺点不包括______。

A．管理成本增加

B．员工缺乏事业上的连续性和保障

C．多头领导

D．资源分配与项目优先的问题产生冲突

试题分析

参见 10.3.3 节中表 10.1 和表 10.2 对各种组织结构特点和优缺点的介绍。

参考答案 （10）D （11）C （12）B

（13）项目生命周期定义了从项目开始直至结束的项目阶段。以下关于项目阶段的叙述中，不正确的是______。

A．大多数项目生命周期定义的阶段顺序通常从技术上可以分为需求分析、系统设计、系统构建、系统运行四个阶段

B．按管理活动出现的先后，把项目的生命周期划分为启动、计划、执行和收尾四个典型阶段

C．在条件许可或涉及的风险可接受时，下一阶段可以在前一阶段结束前开始

D．根据实际需要，项目的阶段中可能只包含管理工作或只包含技术工作

试题分析

项目的阶段中不可能只包含管理工作或只包含技术工作。

参考答案 D

（14）V 模型是一种典型的信息系统项目的生命周期模型，它标明了测试阶段与开发过程各阶段的对应关系，其中______的主要目的是针对详细设计中可能存在的问题，尤其是检查各单位之间接口上可能存在的问题。

A．单元测试 B．集成测试 C．系统测试 D．验收测试

（15）基于 V 模型来设定软件开发计划，项目组应该在概要设计阶段制定软件的______计划。

A．单元测试 B．系统测试 C．集成测试 D．验收测试

试题分析

参考 10.3.4 节项目生命周期中对 V 模型的介绍，可得到 14 和 15 题的答案。

参考答案 （14）B （15）B

（16）软件开发“螺旋模型”是经常使用的一种模型，它是______的结合，强调软件开发过程中的风险分析，特别适合大型复杂的系统。

A．瀑布模型和快速原型模型

B．瀑布模型和增量模型

C．迭代模型和快速原型模型

D．敏捷模型和原型模型

试题分析

螺旋模型是一个演化软件过程模型，将原型实现的迭代特征与瀑布模型中控制的和系统化的方面结合起来，使得软件的增量版本的快速开发成为可能。

参考答案　A

（17）RUP 模型是一种过程方法，他属于______的一种。

A．瀑布模型　　B．V 模型　　C．螺旋模型　　D．迭代模型

试题分析

RUP 是迭代模型的一种。

参考答案　D

10.5　本章练习

（1）______不是项目目标特性。

A．多目标性　　B．优先性　　C．临时性　　D．层次性

（2）项目每个阶段结束时进行项目绩效评审是很重要的，评审的目标是______。

A．决定项目是否应该进入下一个阶段

B．根据过去的绩效调整进度和成本基准

C．得到客户对项目绩效的认同

D．根据项目的基准计划来决定完成该项目需要多少资源

（3）关于项目管理办公室（PMO）的描述中，不正确的是______。

A．PMO 在组织内部承担起了将组织战略目标通过一个个的项目执行加以实现的职能

B．PMO 建立组织内项目管理的支撑环境

C．PMO 负责组织内多项目的管理和监控

D．PMO 和项目经理追求相同的任务目标，并受相同的需求驱动

（4）在某企业承建的一个信息系统集成项目中，建设方注重交付时间和质量，承建方公司老总注重项目利润，质量监控部经理注重项目的质量，人力资源部经理注重项目人力使用效率。下列围绕项目干系人管理的叙述错误的是______。

A．各项目干系人的目标可能是相互矛盾的

B．在项目不同阶段，干系人的要求要有不同的优先级别

C．重点考虑客户要求，人力资源部经理意见可忽略

D．当质量、进度、成本目标发生矛盾时，项目经理要进行平衡

（5）下列关于项目管理过程组的叙述，不正确的是______。

A．启动过程组——定义和细化目标，规划最佳的行动方案即从各种备选的方案中选取最优方案，以实现项目或阶段所承担的目标范围

B．执行过程组——整合人员和其他的资源，在项目的生命周期或某个阶段执行项目管理计划

C．监督过程组——要求定期测量和监控进展，识别与项目管理计划的偏差，以便在必要时采取纠正措施，确保项目或阶段目标达成

D．收尾过程组——正式接受产品、服务或工作成果，有序地结束项目或阶段

（6）以下关于企业组织类别的描述，正确的是______。

A．职能型组织中不会有项目组织

B．职能型组织和项目型组织中，具体项目运作方式完全不同

C．通常把企业组织类型分为职能型和项目型

D．职能型组织内可以有项目存在，项目通常在职能部门内部运作

（7）关于项目经理的角色，下列描述中正确的是______。

A．项目经理应该是团队中技术最强的人

B．项目经理应该具由项目管理的经历和经验

C．项目经理应该由项目发起人担任

D．项目经理就是项目的总工程师

（8）适用于项目不能完整定义产品所有需求、计划多期开发的软件生命周期模型是______。

A．快速原型开发 B．快速创新开发 C．瀑布模型 D．迭代模型

（9）某项目组拟开发一个大规模系统，且具备了相关领域及类似规模系统的开发经验。下列过程模型中，______最适合开发此项目。

A．原型模型 B．瀑布模型 C．螺旋模型 D．敏捷方法

（10）在开发一个系统时，如果用户对系统的目标不是很清楚，难以定义需求，这时最好使用______。

A．瀑布模型 B．V 模型 C．原型化模型 D．螺旋模型

第 11 章　项目立项管理

11.1　大纲要求

考试大纲中对本章的要求有：

- 立项管理内容
  - 需求分析
  - 项目建议书
  - 项目可行性研究报告
  - 招投标
- 建设方的立项管理
  - 立项申请书（项目建议书）的编写、提交和审批
  - 项目的可行性研究
  - 选择项目承建方
- 承建方的立项管理
  - 项目识别
  - 项目论证
  - 投标
- 签订合同
  - 招标方与候选供应方谈判的要点
  - 建设方与承建方签订合同的过程和要点

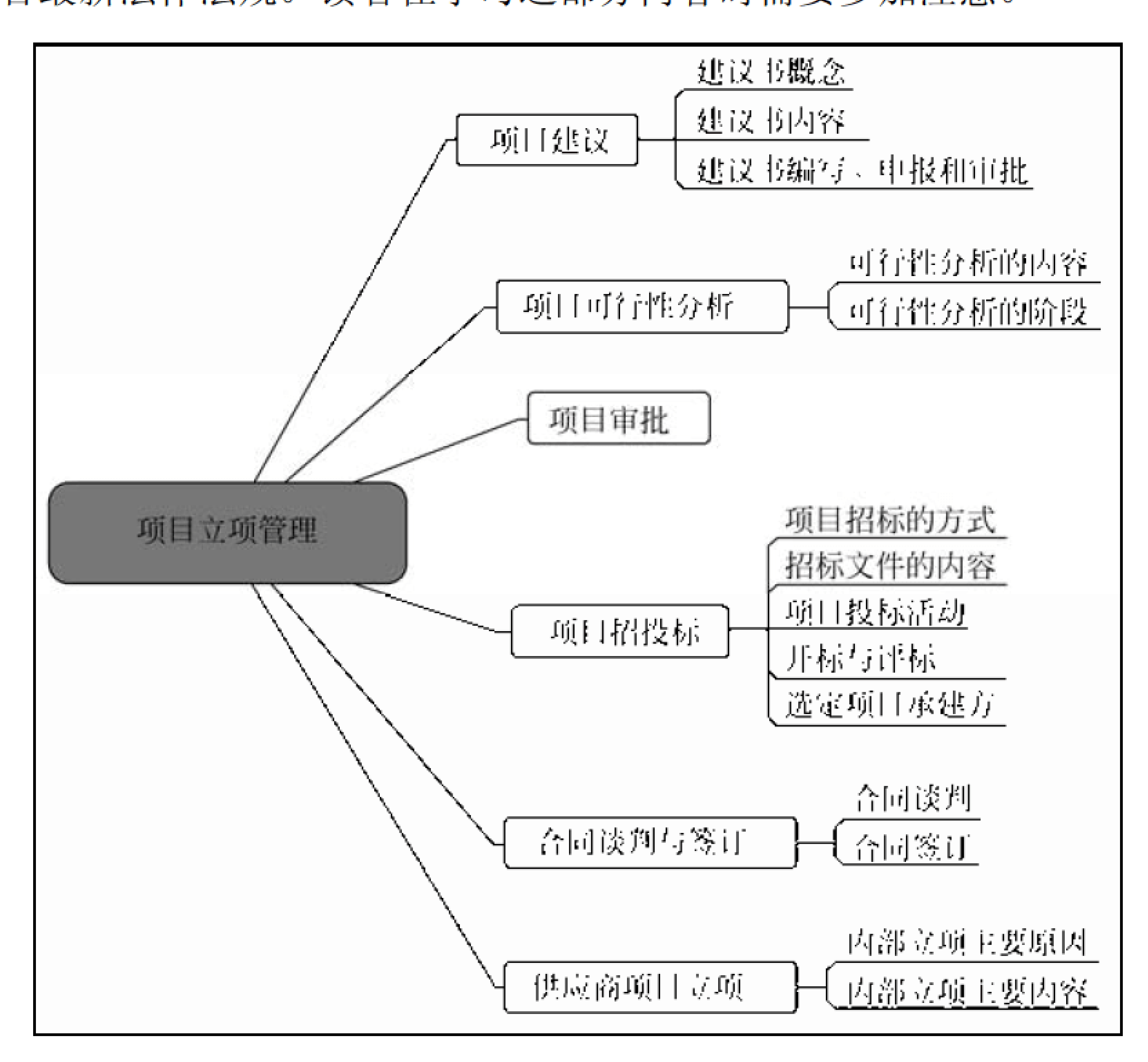
根据考试大纲及历年考试情况分析，本章重点知识包括：

- 项目立项管理的五个环节
- 项目建议书的概念和内容
- 项目建议书的编写、申报和审批
- 项目可行性分析的内容
- 项目可行性分析的阶段
- 项目审批流程
- 项目招投标的概念、原则和阶段
- 项目招标的方式
- 招标文件的内容

- 项目投标包括的活动
- 开标与评标
- 选定项目承建方
- 项目的合同谈判与签订
- 供应商项目立项的主要内容

11.2 知识结构图

【开宗明义】《系统集成项目管理工程师教程（第 2 版）》中对项目立项管理部分的内容进行了较多的调整，使建设方立项管理和供应商立项管理的相关内容和过程更加清晰，特别是项目招投标部分参考了最新版的《中华人民共和国招投标法（2012 年）》，使招投标部分内容符合最新法律法规。读者在学习这部分内容时需要多加注意。



11.3 要点详解

项目立项管理包括五个典型环节，分别是项目建议、项目可行性分析、项目审批、项目招投标以及项目的合同谈判与签订。系统集成供应商在实际工作中主要参与项目招投标以及项目合同谈判与签订，而其他三个环节主要由项目建设单位完成。

11.3.1　项目建议

项目建议阶段的主要工作是项目建议书的编写、申报和审批。

1．项目建议书的概念

项目建议书，又称立项申请，是项目建设单位向上级主管部门提交项目申请时所必须的文件，是该项目建设筹建单位或项目法人，根据国民经济的发展、国家和地方中长期规划、产业政策、生产力布局、国内外市场、所在地的内外部条件、本单位的发展战略等，提出的某一具体项目的建议文件，是对拟建项目提出的框架性总体设想。

项目建议书是国家或上级主管部门选择项目的依据，也是可行性研究的依据。

2．项目建议书的主要内容

系统集成类项目建议书一般包含如下内容，使用时可以根据需要进行扩充或裁剪：

- 项目简介：项目名称、概况、项目建设单位和负责人、编制依据、主要结论。
- 项目建设单位概况：项目建设单位与职能、实施机构与职责。
- 项目建设的必要性：项目背景和依据、现有应用状况、目前存在的主要问题和差距、项目建设的意义和必要性。
- 业务分析：业务功能和流程分析、信息量分析与预测、系统功能和性能需求分析。
- 总体建设方案：建设原则和策略、总体目标和分期目标、总体建设任务和分期建设内容、总体设计方案。
- 本期项目建设方案：本期建设目标和内容、信息资源规划和数据库建设、应用支撑平台和应用系统建设、网络系统建设、安全系统建设、主要软硬件选型和配置清单、机房及配套工程建设。
- 环保、消防、职业安全：环境影响和环保措施、消防措施、职业安全。
- 项目实施进度。
- 投资估算及资金筹措：项目投资估算、资金来源与落实情况。
- 效益与风险分析：项目的经济和社会效益、项目风险与应对。

3．项目建议书的编写、申报和审批

项目建设单位组织编制项目建议书，在编制项目建议书阶段应专门组织需求分析，形成需求分析报告送项目审批部门组织专家提出咨询意见，作为编制项目建议书的参考。建设单位完成项目建议书的编写之后，报送项目审批部门，项目审批部门在征求相关部门意见，并委托有资格的咨询机构评估后审核批复，或报国务院审批后下达批复。

项目建设单位可以规定对于规模较小的系统集成项目省略项目建议环节，而将其与项目可行性分析阶段进行合并。

11.3.2　项目可行性分析

1．项目可行性研究内容

项目可行性研究就是从技术、经济、社会和人员等方面的条件和情况进行调查研究，

对可能的技术方案进行论证，以最终确定整个项目是否可行。

项目可行性研究一般包括以下内容：

- 投资必要性：根据市场调查及预测的结果，以及有关产业政策等因素，论证项目投资建设的必要性。
- 技术可行性：从项目实施的技术角度，合理设计技术方案，并进行比较、选择和评价。
- 财务可行性：从项目及投资者的角度，设计合理的财务方案，从企业理财的角度进行资本预算，评价项目的财务盈利能力，进行投资决策，并从融资主体的角度评价股东投资收益、现金流量计划及债务偿还能力。
- 组织可行性：制定合理的项目实施进度计划、设计合理的组织机构、选择经验丰富的管理人员、建立良好的协作关系、制定合适的培训计划等，以保证项目顺利执行。
- 经济可行性：从资源配置的角度衡量项目的价值，评价项目在实现区域经济发展目标、有效配置经济资源、增加供应、创造就业、改善环境、提高人民生活等方面的效益。
- 社会可行性：分析项目对社会的影响，包括政治体制、方针政策、经济结构、法律道德、宗教民族、妇女儿童及社会稳定性等。
- 风险因素及对策：对项目的市场风险、技术风险、财务风险、组织风险、法律风险、经济和社会风险等因素进行评价，制定规避风险的对策，为项目全过程的风险管理提供依据。

2．项目可行性研究阶段

1）机会可行性研究

机会可行性研究的主要任务是对投资项目或投资方向提出建议，并对各种设想的项目和投资机会做出鉴定，其目的是激发投资者的兴趣，寻找最佳的投资机会。

2）初步可行性研究

初步可行性研究是介于机会可行性研究和详细可行性研究之间的一个中间阶段，是在项目意向确定之后，对项目的初步估计。如果就投资可能性进行了项目机会研究，那么项目的初步可行性研究阶段往往可以省去。

初步可行性研究报告可以作为正式的文献供决策参考，也可以依据项目的初步可行性研究报告形成项目建议书，通过审查项目建议书决定项目的取舍，即通常所称的“立项”决策。

对项目进行初步可行性研究，可能出现四种结果：

- 肯定，对于比较小的项目甚至可以直接“上马”。
- 肯定，转入详细可行性研究，进入更深入的研究。
- 展开专题研究，如建立原型系统，演示主要功能模块或者验证关键技术。
- 否定，项目应该“下马”。

3）详细可行性研究

详细可行性研究是在初步可行性研究的基础上认为项目基本可行，对项目各方面的详细材料进行全面地搜集和分析，对不同的项目实现方案进行综合评判，并对项目建成后的绩效进行科学预测，为项目立项决策提供确切的依据。

详细可行性研究需要对一个项目的技术、经济、环境及社会影响等进行深入调查研究，是一项费时、费力且需要一定资金支持的工作，特别是大型或比较复杂的项目更是如此。

4）项目可行性研究报告的编写、提交和获得批准

项目可行性研究结束后应编写项目可行性研究报告，报送项目审批部门，项目审批部门委托有资格的咨询机构评估后审核批复，或报国务院审批后下达批复。

系统集成类项目可行性研究报告可参考如下内容根据需要进行扩充或裁剪：

- 项目概述：项目名称、概况、项目建设单位和负责人、可行性研究报告编制单位、编制依据、项目总投资及资金来源、经济与社会效益、相对项目建议书批复的调整情况、主要结论。
- 项目建设单位概况：项目建设单位与职能、实施机构与职责。
- 需求分析和项目建设的必要性：业务功能和流程分析、信息量分析与预测、系统功能和性能需求分析、现有应用状况和差距、项目建设的必要性。
- 总体建设方案：建设原则和策略、总体目标和分期目标、总体建设任务和分期建设内容、总体设计方案。
- 本期项目建设方案：本期建设目标和内容、信息资源规划和数据库建设、应用支撑平台和应用系统建设、网络系统建设、安全系统建设、运行维护系统建设方案、主要软硬件选型和配置清单、机房及配套工程建设、建设方案相对项目建议书批复变更调整情况的详细说明。
- 项目招标方案：招标范围、招标方式、招标组织形式。
- 环保、消防、职业安全：环境影响和环保措施、消防措施、职业安全。
- 项目组织机构和人员培训：领导和管理机构、项目实施机构、运行维护机构、技术力量和人员配置、人员培训方案。
- 项目实施进度：项目建设期、实施进度计划。
- 投资估算及资金来源：项目投资估算、资金来源与落实情况、资金使用计划、项目运维经费估算。
- 效益与评价指标分析：经济效益分析、社会效益分析、项目评价指标分析。
- 项目风险与风险管理：风险识别和分析、风险对策和管理。

5）项目评估

项目评估指在项目可行性研究的基础上，由第三方根据国家颁布的政策、法规、方法、参数和条例等，从项目（或企业）、国民经济、社会角度出发，对拟建项目建设的必要性、建设条件、生产条件、产品市场需求、工程技术、经济效益和社会效益等进行评价、分析

和论证，进而判断其是否可行的一个评估过程。

项目评估是项目投资前期进行决策管理的重要环节，其目的是审查项目可行性研究的可靠性、真实性和客观性，为银行贷款决策或行政主管部门的审批决策提供科学依据。

11.3.3 项目审批

项目审批是指项目审批部门对提交的项目建议书、可行性研究报告等的审批。项目建议书、可行性研究报告、初步设计方案和投资概算的批复文件是后续项目建设的主要依据。

项目可行性研究报告的编制内容与项目建议书批复内容有重大变更的，应重新报批项目建议书。项目初步设计方案和投资概算报告的编制内容与项目可行性研究报告批复内容有重大变更或变更投资超出已批复总投资额度10%的，应重新报批可行性研究报告。项目初步设计方案和投资概算报告的编制内容与项目可行性研究报告批复内容有少量调整且其调整内容未超出已批复总投资额度10%的，需在提交项目初步设计方案和投资概算报告时以独立章节对调整部分进行补充说明。

11.3.4 项目招投标

招投标是一种国际惯例，是商品经济高度发展的产物，是应用技术、经济的方法和市场经济的竞争机制的作用，有组织开展的一种择优成交的方式。这种方式是在货物、工程和服务的采购行为中，招标人通过事先公布的采购和要求，吸引众多的投标人按照同等条件进行平等竞争，按照规定程序并组织技术、经济和法律等方面专家对众多的投标人进行综合评审，从中择优选定项目的中标人的行为过程。其实质是以较低的价格获得最优的货物、工程和服务。

招投标的基本特征是平等性、竞争性和开放性。招投标的基本原则是公开、公平、公正和诚实守信。

项目招投标包括项目招标、项目投标、开标与评标、选定项目承建方等几个阶段。

1．项目招标

项目招标方式一般有两种，即公开招标和邀请招标。

- 公开招标：是指招标人以招标公告的方式邀请不特定的法人或者其他组织投标。
- 邀请招标：是指招标人以投标邀请书的方式邀请特定的法人或者其他组织投标。

国有资金占控股或者主导地位的依法必须进行招标的项目，应当公开招标，但有下列情形之一的，可以邀请招标：

- 技术复杂、有特殊要求或者受自然环境限制，只有少量潜在投标人可供选择。
- 采用公开招标方式的费用占项目合同金额的比例过大。

有下列情形之一的，可以不进行招标：

- 需要采用不可替代的专利或者专有技术。
- 采购人依法能够自行建设、生产或者提供。

- 已通过招标方式选定的特许经营项目投资人依法能够自行建设、生产或者提供。
- 需要向原中标人采购工程、货物或者服务，否则将影响施工或者功能配套要求。
- 国家规定的其他特殊情形。

招标人采用资格预审办法对潜在投标人进行资格审查的，应当发布资格预审公告、编制资格预审文件。招标人应当按照资格预审公告、招标公告或者投标邀请书规定的时间、地点发售资格预审文件或者招标文件。资格预审文件或者招标文件的发售期不得少于 5 日。

招标文件的主要内容应包括：

- 公开招标公告或投标邀请书。
- 投标人须知（包括密封、签署、盖章要求等）。
- 投标人应当提交的资格、资信证明文件。
- 投标报价要求、投标文件编制要求和投标保证金交纳方式。
- 招标项目的技术规格、要求和数量，包括附件、图纸等。
- 合同主要条款及合同签订方式。
- 交货和提供服务的时间。
- 评标方法、评标标准和废标条款。
- 投标截止时间、开标时间及地点。
- 省级以上财政部门规定的其他事项。

2．项目投标

根据系统集成项目招投标实践，项目投标活动的主体是系统集成供应商。系统集成供应商在项目投标中的主要工作包括项目意向识别、项目售前交流、获取招标文件、编写招标文件以及参加投标活动。

- 项目意向识别：系统集成商主要通过四种途径识别项目机会，分别为；
  - 从政策导向中寻找项目机会。
  - 从市场需求中寻找项目机会。
  - 从技术发展趋势中寻找项目机会。
  - 挖掘现有客户的潜在需求。
- 售前项目交流：系统集成商在售前阶段的工作重点包括了解真正的客户需求、制定安全可行的技术解决方案、突出自己的项目竞争优势等。
- 获取招标文件：投标人购买标书后，应仔细阅读标书的投标项目要求及投标须知，投标人也需要进行衡量考虑，确定是否一定参加投标活动。
- 编写投标文件：投标人应仔细阅读招标文件的所有内容，按照招标文件的要求编制投标文件，投标文件应当对招标文件提出的实质性要求和条件作出响应。
- 参加投标活动：投标人应当在招标文件要求提交投标文件的截止时间前，将投标文件送达投标地点。

3．开标与评标

招标人应当按照招标文件规定的时间、地点开标。投标人少于 3 个的，不得开标，招标人应当重新招标。开标时，由专业的负责人进行唱标，唱标主要公布投标报价，其他内容看招标文件要求。投标人对开标有异议的，应当在开标现场提出，招标人应当当场作出答复，并进行记录。

评标委员会的专家成员应当从评标专家库内相关专业的专家名单中以随机抽取的方式确定。任何单位和个人不得以明示、暗示等任何方式指定或者变相指定参加评标委员会的专家成员。

评标委员会成员应当依照招标投标法和本条例的规定，按照招标文件规定的评标标准和方法，客观、公正地对投标文件提出评审意见。招标文件没有规定的评标标准和方法不得作为评标的依据。评标完成后，评标委员会应当向招标人提交书面评标报告和中标候选人名单。中标候选人应当不超过 3 个，并标明排序。

国有资金占控股或者主导地位的依法必须进行招标的项目，招标人应当确定排名第一的中标候选人为中标人。排名第一的中标候选人放弃中标、因不可抗力不能履行合同、不按照招标文件要求提交履约保证金，或者被查实存在影响中标结果的违法行为等情形，不符合中标条件的，招标人可以按照评标委员会提出的中标候选人名单排序依次确定其他中标候选人为中标人，也可以重新招标。

4．选定项目承建方

招标人根据评标委员会提出的书面评标报告和推荐的中标候选人确定中标人，招标人也可以授权评标委员会直接确定中标人。中标人确定后，招标人应当向中标人发出中标通知书，并同时将中标结果通知所有未中标的投标人。中标通知书对招标人和中标人具有法律效力。

招标人最迟应当在书面合同签订后 5 日内向中标人和未中标的投标人退还投标保证金及银行同期存款利息。招标文件要求中标人提交履约保证金的，中标人应当按照招标文件的要求提交，履约保证金不得超过中标合同金额的 10%。

中标人应当按照合同约定履行义务，完成中标项目。中标人不得向他人转让中标项目，也不得将中标项目肢解后分别向他人转让。中标人按照合同约定或者经招标人同意，可以将中标项目的部分非主体、非关键性工作分包给他人完成。接受分包的人应当具备相应的资格条件，并不得再次分包。中标人应当就分包项目向招标人负责，接受分包的人就分包项目承担连带责任。

11.3.5　项目合同谈判与签订

1．合同谈判

在确定中标人后，即进入合同谈判阶段。合同谈判的方法一般是先谈技术条款，后谈商务条款。

- 技术谈判：包括合同技术附件内容、合同实施技术路线、质量评定标准、采购设备以及人员投入开发的比重等。
- 商务谈判：包括投标价的优惠条件、质量工期服务违约处罚、其他需要谈判的内容。

2．合同签订

招标人和中标人应当签订书面合同，合同的标的、价款、质量、履行期限等主要条款应当与招标文件和中标人的投标文件的内容一致。招标人和中标人不得再行订立背离合同实质性内容的其他协议。

对于系统集成类的技术合同，一般应包括：项目名称；标的内容、范围和要求；履行的计划、进度、期限、地点、地域和方式；技术文档和资料的保密；风险责任的承诺；技术成果的归属和收益的分成方法；验收标准和方法；价款、报酬或使用费及支出方式；违约金或损失赔偿方法；解决争议的方法；名词术语的解释等。

如果中标人不同意按照招标文件规定的条件或条款按时进行签约，招标人有权更换中标人，从中标候选人中选择中标人与其签约。

11.3.6　供应商项目立项

当客户和系统集成供应商签署合同之后，客户和系统集成供应商各自所应履行的责任和义务就以合同的形式确定下来，并接受法律保护。

一般来说，系统集成供应商主要根据项目的特点和类型，决定是否要在组织内部为所签署的合同约定的项目单独立项。例如针对包含软件开发任务的项目通常需要进行内部立项，而单一设备采购类项目则无需单独立项。

系统集成供应商进行内部立项的原因主要有：

- 通过项目立项方式为项目分配资源。
- 通过项目立项方式确定合理的项目绩效目标，有助于提升人员的积极性。
- 以项目型工作方式，提升项目实施绩效。

系统集成供应商进行项目内部立项的主要内容包括：

- 项目资源估算：参考项目前期的招投标文件、商务合同、售前交接资料等，对项目实施所需的各类资源进行估算，包括人员、设备、场地等不同的资源。
- 项目资源分配：组织根据项目资源估算中所提出的资源估算要求，结合组织中可用的资源，在不同的部门和项目之间协调资源，为项目分配资源。
- 准备项目任务书：组织根据合同中工作内容的要求、项目进度的要求、项目质量的要求、项目分配资源以及项目所面临的各种风险等信息，针对项目提出明确的任务目标以及考核要求。
- 任命项目经理：组织根据项目的特点和要求，为项目指派合适的项目经理，同时为项目经理颁发正式的项目经理任命书。

11.4 真题分析

（1）项目建议书是项目建设单位进行项目申请时提交的文件，其中“项目建设目标与主要建设内容”一般出现在项目建议书的______部分。

A．项目建设单位概况　　B．项目建设必要性

C．总体建设方案　　D．业务分析

试题分析

参见 11.3.1 节中项目建议书的主要内容。

参考答案　C

（2）项目立项包括：项目建议、项目可行性分析、项目审批、项目招投标、项目合同谈判五个阶段，______属于项目可行性分析阶段的内容。

A．编制立项申请　　B．编制项目建议书

C．项目评估　　D．重新报批可行性研究报告

试题分析

编制立项申请和编制项目建议书是相同的概念，属于项目建议阶段的内容；项目评估是项目可行性分析阶段的内容；重新报批可研报告是项目审批阶段的内容。

参考答案　C

（3）系统集成商在承续项目之后，一般会透过内部立项的方式将合同责任进行转移，并对这种责任再进行约束和规范。这种内部立项的目的一般不包括__①__。而在进行内部立项时，需要对项目的进度、质量以及所面临的风险进行分析，这些内容一般包括在__②__文件之中。

① A．为项目进行资源分配　　B．确定项目绩效目标

C．提升项目实施效率　　D．选择合适的供应商

② A．项目资源估算　　B．项目资源分配

C．项目工作说明书　　D．项目经理职业

试题分析

参见 10.3.6 节供应商项目立项中的内容，内部的项目工作说明书也叫项目任务书。

参考答案　① D　② C

（4）以下关于开标与评标的叙述中，不正确的是______。

A．评标委员会的数量为单数，其中技术、经济等方面专家人数不得少于成员总数的 1/2

B．招标人自收到评价报告之日起 3 日内公示中标候选人，公示期不得少于 3 日

C．依法必须进行招标的项目，招标人应该确定排名第一的中标候选人为中标人

D．评标报告应当有评标委员会全体成员签字

试题分析

评标委员会的数量为单数，其中技术、经济等方面专家人数不得少于成员总数的 2/3。

参考答案　A

（5）评估开发所需的成本和资源属于可行性研究中______研究的主要内容。

A．社会可行性　　B．经济可行性

C．技术可行性　　D．实施可行性

试题分析

评估开发所需的成本和资源属于可行性研究中经济可行性研究的主要内容。

参考答案　B

（6）立项管理是项目管理中的一项重要内容。从项目管理的角度看，立项管理主要是解决项目的______问题。

A．技术可行性　　B．组织战略符合性

C．高层偏好　　D．需求收集和确认

试题分析

项目立项管理关注的重点为是否需要启动一个项目，并为其提供相应的预算支持。所以立项管理主要是解决项目的组织战略符合性，看这个项目是否有必要做。

参考答案　B

（7）承建方的立项管理与建设方的立项管理相比，更加关注______，以保证在招投标过程中获得与竞争对手的比较优势。

A．客户关系

B．项目采购管理过程

C．项目的市场需求

D．组织资源与项目的匹配程度

试题分析

承建方立项管理中更加关注组织资源是否能满足项目要求。

参考答案　D

（8）公司的小张正在准备一份关于甲方项目的标书。标书中一般不包括______。

A．投标书、投标报价一览表、分项一览表

B．公司的营业执照副本复印件加盖公章及其他相关证件

C．公司相关的技术资料

D．甲项目需求合理性分析

试题分析

投标书是按照招标文件的要求编制的，应对招标文件提出的实质性要求和条件作出响应，投标书中一般不会包含项目需求合理性分析。

参考答案　D

（9）在编写项目可行性研究报告时，风险因素及对策主要是对项目的市场风险、______、法律风险、经济及社会风险等因素进行评价，制定规避风险的对策，为项目全过程的风险管理提供依据。

A．技术风险、财务风险、环境风险 B．技术风险、财务风险、组织风险

C．技术风险、组织风险、环境风险 D．财务风险、组织风险、环境风险

试题分析

可行性研究内容中的“风险因素及对策”主要是对项目的市场风险、技术风险、财务风险、组织风险、法律风险、经济及社会风险等因素进行评价，制定规避风险的对策，为项目全过程的风险管理提供依据。

参考答案 B

（10）在信息系统集成项目可行性研究报告中，项目实施进度计划和项目招投标方案一般属于______研究的内容。

A．政策可行性 B．经济可行性 C．市场可行性 D．组织可行性

试题分析

组织可行性研究的内容包括制定合理的项目实施进度计划、设计合理的组织机构、选择经验丰富的管理人员、建立良好的协作关系、制定合适的培训计划等，保证项目顺利执行。

参考答案 D

（11）某招标文件要求投标方应具有计算机信息系统集成资质和 ISO 9000 质量认证证书，投标人在投标文件中提供了母公司的计算机信息系统集成资质证书和 ISO 9000 质量认证证书，则该投标人提供的投标文件______。

A．符合招标要求 B．不符合招标要求

C．基本符合招标要求 D．完全符合招标要求

试题分析

母公司的资质不能代替子公司的资质，因此投标文件不符合招标要求。

参考答案 B

（12）项目的可行性研究一般包括的内容有：投资必要性、技术可行性、财务可行性、经济可行性、组织可行性、社会可行性、风险因素及对策。以下关于项目可行性研究的叙述中，不正确的是______。

A．投资必要性主要是根据市场调查、预测、有关产业政策等因素来论证投资建设的必要性

B．技术可行性是从技术角度，合理设计技术方案，并对有关内容进行比较、选择和评价

C．财务可行性是指从项目及投资者的角度，设计合理的财务方案，并进行评价，做出投资决策

D. 经济可行性是分析项目对社会的影响，包括政治体制、方针政策、社会稳定性等

试题分析

经济可行性主要是从资源配置的角度衡量项目的价值，评价项目在实现区域经济发展目标、有效配置经济资源、增加供应、创造就业、改善环境、提高人民生活等方面的效益。"分析项目对社会的影响，包括政治体制、方针政策、社会稳定性等"是社会可行性研究的内容。

参考答案　D

（13）立项申请书是项目建设单位向上级主管部门申请项目时所必需的文件。其核心内容包括______。

A. 风险因素对策　　B. 项目负责人及项目主要技术人员

C. 技术可行性　　D. 项目的市场预测

试题分析

项目建设的必要性是立项申请书的核心内容，4 个选项中，项目的市场预测属于项目建设的必要性的内容。

参考答案　D

（14）项目承建方在投标前一般也需要进行项目论证，主要是从技术可行性、人力及其他资源可行性、财务可行性、______，以及对其他参与竞争投标方情况分析等方面进行论证。

A. 项目风险分析　　B. 项目的社会影响分析

C. 项目的国民经济分析　　D. 项目的运行环境分析

试题分析

项目承建方在投标前需要进行项目风险分析等方面的论证，以确定是否要参加投标活动。选项 B、C 和 D 是项目建设方在项目可行性研究时需要考虑的方面。

参考答案　A

（15）在项目可行性研究报告编写、提交和获得批准之前，首先要进行初步可行性研究。初步可行性研究的目的是______。

A. 分析项目是否有前途，从而决定是否应该继续深入调查研究

B. 确定项目是否实施的依据

C. 编制计划、设计、采购、施工以及机构设置、资源配置的依据

D. 对多个项目方案择优选择

试题分析

初步可行性研究是介于机会可行性研究和详细可行性研究之间的一个中间阶段，是在项目意向确定之后，对项目的初步估计。通过对项目的初步分析，确定是否应该进行详细可行性研究。选项 A 符合题意。

参考答案　A

（16）某招标文件包括：招标项目的技术要求、投标人员资格审查标准、投标报价要求、评标标准。该招标文件还缺少______。

A．评标组构成

B．拟签订合同的主要条款

C．特定的生产供应者

D．是否要求投标人组成联合体共同投标

试题分析

参见 10.3.4 节中招标文件的主要内容。

参考答案 B

（17）以下关于评标过程和方法的叙述中，______是不正确的。

A．在评标时，当出现最低评标价远远高于标底或缺乏竞争性等情况时，应废除全部投标

B．在评标时，先进行初步评标，只有在初评中确定为基本合格的投标，才有资格进入详细评定和比较阶段

C．评标工作结束后，评标委员会要编写评标报告，上报采购主管部门

D．如果在投标前没有进行资格预审，在评标后则需要对最低评标价的投标商进行资格后审。如果审定结果认为他有资格、有能力承担合同任务，则应把合同授予他

试题分析

评标工作结束后，评标报告由采购单位编写，而不是由评标委员会编写。

参考答案 C

（18）______一般是项目初步可行性研究关注的问题。

A．合作方式　　B．项目进度安排

C．技术合作计划　　D．投资与成本估算

试题分析

投资与成本估算是项目初步可行性研究关注的问题。

参考答案 D

11.5 本章练习

（1）项目建议书是项目建设单位向上级主管部门提交项目申请时所必需的文件，核心内容不包括______。

A．项目的必要性　　B．项目的市场预测

C．产品方案或服务的预算　　D．项目的验收安排

（2）下列针对项目可行性研究的说法，错误的是______。

A. 可行性研究是项目投资决策的依据

B. 可行性研究是员工绩效评估的依据

C. 可行性研究是建设方筹措资金的重要依据

D. 可行性研究是建设方签订各种协议和合同的依据

（3）项目可行性研究阶段一般包括：机会可行性研究；初步可行性研究；详细可行性研究和可行性研究报告的编写、提交和审批四个阶段，在实际工作中，依据项目的规模和繁简程度，其中可以省略的阶段有______。

A. 机会可行性研究、可行性研究报告的编写、提交和审批

B. 初步可行性研究、详细可行性研究

C. 机会可行性研究、初步可行性研究

D. 机会可行性研究、详细可行性研究

（4）某地方政府准备立项改造一个小型信息系统，由于项目投资额较小，立项过程可以简化，但其中______环节不能缺失。

A. 信息系统安全风险评估报告的编制和报批

B. 初步设计方案的编制和报批

C. 可行性研究报告的编制和报批

D. 项目评估

（5）某企业针对某开发项目进行可行性研究，在研究的最初阶段，一般情况下不会涉及______。

A. 详细估计系统开发周期

B. 调研了解市场需求

C. 分析论证是否具备相应的开发技术

D. 结合企业财务经济情况进行分析

（6）应用系统开发所需要的成本和资源估算属于可行性研究中的______研究内容。

A. 技术可行性　B. 经济可行性　C. 社会可行性　D. 法律可行性

（7）以下关于招标的说法不正确的是______。

A. 国有资金占控股或者主导地位的依法必须进行招标的项目，应当公开招标

B. 采用公开招标方式的费用占项目合同金额的比例过大的可以采用邀请招标

C. 技术复杂、有特殊要求或者受自然环境限制，只有少量潜在投标人可供选择的可以不进行招标

D. 需要采用不可替代的专利或者专有技术的可以不进行招标

（8）提交投标文件的投标人少于______个的，不得开标，招标人应当重新招标。

A. 2　B. 3　C. 4　D. 5

（9）招标人在某次招投标活动中确定了中标人，则下列表述中正确的是______。

A．不必将中标结果通知未中标人，但须退还未中标人的投标保证金

B．同时将中标结果通知未中标人，但无须退还未中标人的投标保证金

C．不必将中标结果通知未中标人，且无须退还未中标人的投标保证金

D．同时将中标结果通知未中标人，且须退还未中标人的投标保证金

（10）系统集成供应商进行项目内部立项的主要内容不包括______。

A．项目资源估算　　B．任命项目经理

C．准备项目任务书　　D．准备项目建议书

第 12 章　项目整体管理

12.1　大纲要求

考试大纲中对本章的要求有：

- 项目整体管理的含义、作用和过程
- 项目启动
- 制定项目章程
- 选择项目经理
- 编制项目管理计划
- 项目执行
- 项目整体变更管理
- 项目收尾管理

根据考试大纲及历年考试情况分析，本章重点知识包括：

- 项目整体管理的六个过程的内容及相互关系
- 项目整体管理各过程的输入、输出和工具与技术
- 项目章程和项目管理计划包含的主要内容

12.2　知识结构图

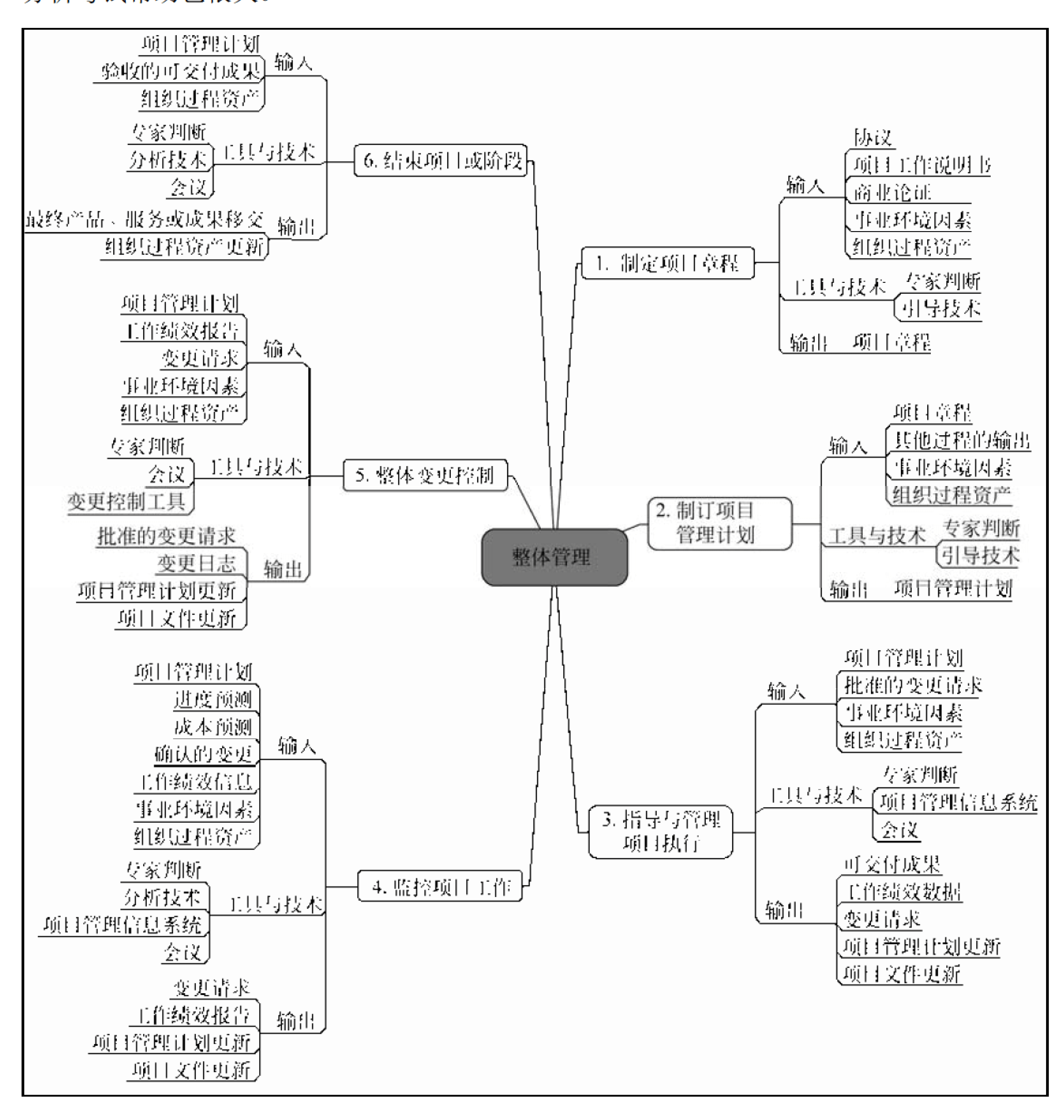
【开宗明义】在项目管理的十大知识领域中，整体管理是一个较为特殊的知识域，整体管理根据项目执行的时间顺序角度将其他九个知识领域贯穿起来。

通过本章的知识结构图可以注意到指导与管理项目执行的输入除了项目管理计划之外，还包括批准的变更请求。而批准的变更请求来源于整体变更控制的输出，整体变更控制的作用是对变更申请进行审查，批准或否决变更从而得到批准后变更。进一步观察注意到，整体变更控制的输入又来自于监控项目工作的输出，包括工作绩效报告和变更请求，其中的变更请求也包括指导与管理项目执行输出的变更请求。

指导与管理项目执行中输出可交付成果，而结束项目或阶段的输入中有验收的可交付成果，从“可交付成果”到“验收的可交付成果”中间经历了怎样的过程？结合其他过程组中的过程分析可知，指导与管理项目执行过程中输出的“可交付成果”，作为质量控制过程的输入，经过质量控制过程输出“核实的可交付成果”，“核实的可交付成果”又作为范围确认的输入，经过范围确认过程输出为“验收的可交付成果”。

通过观察各过程的输入、输出，可看出项目整体管理中各过程之间的交互关系。考生在学习和复习过程中应有意识地去追踪各个过程之间逻辑上的关联关系，此举不但有助于加深项目管理知识的理解，也是提升考试成绩的一个捷径。

可以借助项目管理的五大过程与十大知识领域映射表（表 10.3）来固化各部分项目管理知识的逻辑关系。有不少考生甚至在考完试之后，对项目管理知识仍然不能建立一个清晰完整的知识结构图，此映射表是掌握项目管理知识的一个最佳途径，因为它可以提纲挈领地描述项目管理知识之间的内在逻辑关系。并且考生如果掌握了映射表，对下午的案例分析考试帮助也很大。



12.3　要点详解

项目整体管理包括为识别、定义、组合、统一和协调各项目管理过程组的各种过程和活动而开展的过程与活动。项目整体管理包括选择资源分配方案、平衡相互竞争的目标和方案，以及管理项目管理知识领域之间的依赖关系。虽然各项目管理过程通常以界限分明、相互独立的形式出现，但在实践中各过程会相互交叠、相互作用。

项目整体管理包括以下六个过程：

- 制定项目章程：编写一份正式批准项目并授权项目经理在项目活动中使用组织资源的文件的过程。
- 制定项目管理计划：定义、准备和协调所有子计划，并把它们整合为一份综合项目管理计划的过程。项目管理计划包括经过整合的项目基准和子计划。
- 指导与管理项目工作：为实现项目目标而领导和执行项目管理计划中所确定的工作，并实施已批准变更的过程。
- 监控项目工作：跟踪、审查和报告项目进展，以实现项目管理计划中确定的绩效目标的过程。
- 实施整体变更控制：审查所有变更请求，批准变更，管理对可交付成果、组织过程资产、项目文件和项目管理计划的变更，并对变更处理结果进行沟通的过程。
- 结束项目或阶段：完结所有项目管理过程组的所有活动，以正式结束项目或阶段的过程。

本章介绍的各过程之间的依赖关系及输入、输出、工具与技术已经在知识结构图中给出，本节对各过程的输入、输出和工具技术进行进一步解释。

12.3.1　制定项目章程

制定项目章程是编写一份正式批准项目并授权项目经理在项目活动中使用组织资源的文件的过程，其主要作用是明确定义项目开始和项目边界、确立项目的正式地位，以及高级管理层直述他们对项目的支持。项目章程应该由发起项目的实体批准。

1．输入

1）项目工作说明书

项目工作说明书（Statement of Work，SOW）是对项目需交付的产品、服务或成果的叙述性说明。对于内部项目，项目启动者或发起人根据业务需要及对产品或服务的需求，来提供工作说明书。对于外部项目，工作说明书则由客户提供，可以是招标文件（如建议邀请书、信息邀请书、投标邀请书）的一部分，或合同的一部分。

SOW 应包括以下内容：

- 业务需要：组织的业务需要可基于市场需求、技术进步、法律要求、政府法规或环

境考虑。通常会在商业论证中，进行业务需要和成本效益分析，对项目进行论证。

- 产品范围描述：记录项目所需产出的产品、服务或成果的特征，以及这些产品、服务或成果与项目所对应的业务需要之间的关系。
- 战略计划：战略计划文件记录了组织的愿景、目的和目标，也可包括高层级的使命阐述。所有项目都应该支持组织的战略计划。确认项目符合战略计划，才能确保每个项目都能为组织的整体目标做出贡献。

2）商业论证

商业论证或类似文件能从商业角度提供必要的信息，决定项目是否值得投资。高于项目级别的经理和高管们往往使用该文件作为决策的依据。在商业论证中，开展业务需要和成本效益分析，论证项目的合理性，并确定项目边界。通常由商业分析师根据各干系人提供的输入信息，完成这些分析。发起人应该认可商业论证的范围和局限。

3）协议

协议定义了启动项目的初衷。协议有多种形式，包括合同、谅解备忘录（MOUs）、服务品质协议（SLA）、协议书、意向书、口头协议、电子邮件或其他书面协议。通常，为外部客户做项目时，需要有合同。

4）事业环境因素

事业环境因素的解释参见 10.3.2 节。可能影响制定项目章程过程的事业环境因素包括：

- 政府标准、行业标准或法规（如职业守则、质量标准或工人保护条例）。
- 组织文化和结构。
- 市场条件。

5）组织过程资产

组织过程资产的解释参见 10.3.2 节。可能影响制定项目章程过程的组织过程资产包括：

- 组织的标准过程、政策和过程定义。
- 模板（如项目章程模板）。
- 历史信息与经验教训知识库（如项目记录和文件、完整的项目收尾信息和文档、关于以往项目选择决策的结果和以往项目绩效的信息，以及风险管理活动中产生的信息）。

2．工具与技术

1）专家判断

专家判断常用于评估制定项目章程的输入。专家判断可用于本过程的所有技术和管理细节。专家判断可来自具有专业知识或受过专业培训的任何小组或个人，可从许多渠道获取，包括组织内的其他部门、顾问、干系人，包括客户或发起人、专业与技术协会、行业团体、主题专家（SME）、项目管理办公室（PMO）。

2）引导技术

引导技术是团队领导者诱发团队成员积极参与活动的方法。引导技术可用于指导项目

章程的制定。头脑风暴、冲突处理、问题解决和会议管理等，都是引导者可以用来帮助团队和个人完成项目活动的关键技术。

3．输出

1）项目章程

项目章程是由项目启动者或发起人发布的，正式批准项目成立，并授权项目经理动用组织资源开展项目活动的文件。在项目章程中记录业务需要、假设条件、制约因素、对客户需要和高层级需求的理解，以及需要交付的新产品、服务或成果。

项目章程的主要内容包括：

- 项目目的或批准项目的原因。
- 可测量的项目目标和相关的成功标准。
- 高层级需求。
- 假设条件和制约因素。
- 高层级项目描述和边界定义。
- 高层级风险。
- 总体里程碑进度计划。
- 总体预算。
- 干系人清单。
- 项目审批要求。
- 委派的项目经理及其权责。
- 发起人或其他批准项目章程的人员的姓名和职权。

12.3.2　编制项目管理计划

编制项目管理计划是定义、准备和协调所有子计划，并把它们整合为一份综合项目管理计划的过程，其主要作用是生成一份核心文件，作为所有项目工作的依据。

1．输入

1）项目章程

项目章程的内容多少取决于项目的复杂程度及所获取的信息数量。项目章程至少应该定义项目的高层级边界。在启动过程组中，项目经理把项目章程作为初始规划的始点。

2）其他过程的输出

编制项目管理计划需要整合许多过程的输出。其他规划过程所输出的任何基准和子管理计划，都是本过程的输入。此外，对这些文件的变更都可能导致对项目管理计划的相应更新。

3）事业环境因素

可能影响制定项目管理计划过程的事业环境因素包括：

- 政府或行业标准。

- 纵向市场（如建筑）或专门领域（如环境、安全、风险或敏捷软件开发）的项目管理知识体系。
- 项目管理信息系统（如自动化工具，包括进度计划软件、配置管理系统、信息收集与发布系统，或进入其他在线自动化系统的网络界面）。
- 组织的结构、文化、管理实践和可持续发展。
- 基础设施（如现有设施和固定资产）。
- 人事管理制度（如人员招聘和解雇指南、员工绩效评价、员工发展与培训记录）。

4）组织过程资产

可能影响制定项目管理计划过程的组织过程资产包括：

- 标准化的指南、工作指示、建议书评价准则和绩效测量准则。
- 项目管理计划模板。
- 变更控制程序，包括修改组织标准、政策、计划和程序（或任何项目文件）所须遵循的步骤，以及如何批准和确认变更。
- 以往项目的项目档案（如范围、成本、进度与绩效测量基准、项目日历、项目进度网络图和风险登记册）。
- 历史信息与经验教训知识库。
- 配置管理知识库，包括组织标准、政策、程序和项目文件的各种版本与基准。

2．工具与技术

1）专家判断

在制定项目管理计划时，专家判断可用于：

- 根据项目需要而裁剪项目管理过程。
- 编制应包括在项目管理计划中的技术与管理细节。
- 确定项目所需的资源与技能水平。
- 定义项目的配置管理级别。
- 确定哪些项目文件受制于正式的变更控制过程。
- 确定项目工作的优先级，确保把项目资源在合适的时间分配到合适的工作。

2）引导技术

引导技术广泛应用于各项目管理过程，可指导项目管理计划的制订。头脑风暴、冲突处理、问题解决和会议管理等，都是引导者可以用来帮助团队和个人完成项目活动的关键技术。

3．输出

1）项目管理计划

项目管理计划是说明项目将如何执行、监督和控制的一份文件，它整合了其他各规划过程所输出的所有子管理计划和基准。

项目管理计划中的子管理计划包括：范围管理计划、需求管理计划、进度管理计划、

成本管理计划、质量管理计划、过程改进计划、人力资源管理计划、沟通管理计划、风险管理计划、采购管理计划和干系人管理计划。

项目管理计划中的项目基准包括：范围基准、进度基准和成本基准。

另外，项目管理计划还可能包括以下内容：

- 项目所选用的生命周期及各阶段将采用的过程。
- 项目管理团队做出的裁剪决定，包括：
  - 项目管理团队所选择的项目管理过程。
  - 每个所选过程的执行程度。
  - 对这些过程所需的工具与技术的描述。
  - 对如何利用所选过程来管理具体项目的描述，包括这些过程间的依赖关系和相互影响，以及这些过程的主要输入和输出。
- 关于如何执行工作以实现项目目标的描述。
- 变更管理计划，用来明确如何对变更进行监控。
- 配置管理计划，用来明确如何开展配置管理。
- 对如何维护绩效测量基准的完整性的说明。
- 干系人的沟通需求和适用的沟通技术。
- 为处理未决问题和制订决策所开展的关键管理审查，包括内容、程度和时间安排等。

项目管理计划可以是概括的或详细的，可以包括一个或多个子管理计划。每个子计划的详细程度取决于具体项目的要求。项目管理计划一旦被确定为基准，就只有在提出变更请求并经实施整体变更控制过程批准后才能变更。

12.3.3　指导与管理项目执行

指导与管理项目工作是为实现项目目标而领导和执行项目管理计划中所确定的工作，并实施已批准变更的过程，其主要作用是对项目工作提供全面管理。

1．输入

1）项目管理计划

项目管理计划包括与项目各个方面相关的子计划。这些与项目工作相关的子计划至少包括范围管理计划、需求管理计划、进度管理计划、成本管理计划和干系人管理计划。

2）批准的变更请求

批准的变更请求是实施整体变更控制过程的输出，包括那些经变更控制委员会审查和批准的变更请求。批准的变更请求可能是纠正措施、预防措施或缺陷补救。项目团队把批准的变更请求列入进度计划并付诸实施。批准的变更请求可能对项目或项目管理计划的某些领域产生影响。批准的变更请求可能导致修改政策、项目管理计划、程序、成本、预算或进度计划。批准的变更请求可能要求实施预防或纠正措施。

3）事业环境因素

可能影响指导与管理项目工作过程的事业环境因素包括：

- 组织文化、公司文化或客户文化，执行组织或发起组织的结构。
- 基础设施（如现有的设施和固定资产）。
- 人事管理制度（如人员雇用与解聘指南、员工绩效评价与培训记录）。
- 干系人风险承受力（如允许的成本超支百分比）。
- 项目管理信息系统。

4）组织过程资产

可能影响指导与管理项目工作过程的组织过程资产包括：

- 标准化的指南和工作指示。
- 组织对沟通的要求，如许可的沟通媒介、记录保存政策及安全要求。
- 问题与缺陷管理程序，包括对问题与缺陷的控制、识别与处理，以及对相关行动的跟踪。
- 过程测量数据库，用来收集与提供过程和产品的测量数据。
- 以往项目的项目档案（如范围、成本、进度和绩效测量基准，项目日历，项目进度计划，进度网络图，风险登记册，风险应对计划，风险影响评价和文档化的经验教训）。
- 问题与缺陷管理数据库，包括历史问题与缺陷的状态、控制信息、解决方案，以及相关行动的结果。

2．工具与技术

1）专家判断

在本过程中，可以使用专家判断和专业知识来处理各种技术和管理问题。

2）项目管理信息系统

作为事业环境因素的一部分，项目管理信息系统提供下列工具：进度计划工具、工作授权系统、配置管理系统、信息收集与发布系统，或进入其他在线自动化系统的网络界面。本系统也可用于自动收集和报告关键绩效指标（KPI）。

3）会议

在指导与管理项目工作时，可以通过会议来讨论和解决项目的相关问题。参会者可包括项目经理、项目团队成员，以及与所讨论问题相关或会受该问题影响的干系人。应该明确每个参会者的角色，确保有效参会。会议通常可分为三类：交换信息；头脑风暴、方案评估或方案设计；制订决策。

3．输出

1）可交付成果

可交付成果是在某一过程、阶段或项目完成时，必须产出的任何独特并可核实的产品、成果或服务能力。可交付成果通常是为实现项目目标而完成的有形的组件，也可包括项目

管理计划。

2）工作绩效数据

工作绩效数据是在执行项目工作的过程中，从每个正在执行的活动中收集到的原始观察结果和测量值。数据是指最低层的细节，将由其他过程从中提炼出项目信息。在工作执行过程中收集数据，再交由各控制过程做进一步分析。

3）变更请求

变更请求是关于修改任何文档、可交付成果或基准的正式提议。变更请求被批准之后将会引起对相关文档、可交付成果或基准的修改，也可能导致对项目管理计划其他相关部分的更新。其他变更请求包括必要的预防措施或纠正措施，用来防止以后的不利后果。变更请求可以是直接或间接的，可以由外部或内部提出，可能是自选或由法律/合同所强制的。

变更请求可以包括：

- 纠正措施：为使项目工作绩效重新与项目管理计划一致而进行的有目的的活动。
- 预防措施：为确保项目工作的未来绩效符合项目管理计划而进行的有目的的活动。
- 缺陷补救：为了修正不一致的产品或产品组件而进行的有目的的活动。
- 更新：对正式受控的项目文件或计划等进行的变更，以反映出修改或增加的意见或内容。

4）项目管理计划更新

项目管理计划中可能需要更新的内容有范围管理计划、需求管理计划、进度管理计划、成本管理计划、质量管理计划、过程改进计划、人力资源管理计划、沟通管理计划、风险管理计划、采购管理计划、干系人管理计划和项目基准。

5）项目文件更新

可能需要更新的项目文件包括需求文件、项目日志（用于记录问题、假设条件等）、风险登记册和干系人登记册。

12.3.4　监控项目工作

监控项目工作是跟踪、审查和报告项目进展，以实现项目管理计划中确定的绩效目标的过程，其主要作用是让干系人了解项目的当前状态、已采取的步骤，以及对预算、进度和范围的预测。

监控项目工作的主要内容包括：

- 把项目的实际绩效与项目管理计划进行比较。
- 评估项目绩效，决定是否需要采取纠正或预防措施，并推荐必要的措施。
- 识别新风险，分析、跟踪和监测已有风险，确保全面识别风险，报告风险状态，并执行适当的风险应对计划。
- 在整个项目期间，维护一个准确且及时更新的信息库，以反映项目产品及相关文件的情况。

- 为状态报告、进展测量和预测提供信息。
- 做出预测，以更新当前的成本与进度信息。
- 监督已批准变更的实施情况。
- 如果项目是项目集的一部分，还应向项目集管理层报告项目的进展和状态。

1. 输入

1）项目管理计划

监控项目工作包括查看项目的各个方面，项目管理计划中的子计划是控制项目的依据。

2）进度预测

基于实际进展与进度基准的比较而计算出进度预测，即完工尚需时间估算（ETC），通常表示为进度偏差（SV）和进度绩效指数（SPI）。如果项目没有采用挣值管理，则需要提供实际进展与计划完成日期的差异，以及预计的完工日期。

通过预测可以确定项目是否仍处于正常范围内，并识别任何必要的变更。

3）成本预测

基于实际进展与成本基准的比较而计算出的完工尚需估算（ETC），通常表示为成本偏差（CV）和成本绩效指数（CPI）。通过比较完工估算（EAC）与完工预算（BAC），可以看出项目是否仍处于可接受范围内，是否需要提出变更请求。如果项目没有采用挣值管理，则需要提供实际支出与计划支出的差异，以及预测的最终成本。

4）确认的变更

批准的变更是实施整体变更控制过程的结果。需要对它们的执行情况进行确认，以保证它们都得到正确的落实。确认的变更用数据说明变更已得到正确落实。

5）工作绩效信息

工作绩效信息是从各控制过程中收集并结合相关背景和跨领域关系，进行整合分析而得到的绩效数据。这样，工作绩效数据就转化为工作绩效信息。工作绩效信息考虑了相互关系和所处背景，可以作为项目决策的可靠基础。

工作绩效信息通过沟通过程进行传递。绩效信息可包括可交付成果的状态、变更请求的落实情况及预测的完工尚需估算。

6）事业环境因素

可能影响监控项目工作过程的事业环境因素包括：

- 政府或行业标准（如监管机构条例、行为准则、产品标准、质量标准和工艺标准）。
- 组织的工作授权系统。
- 干系人风险承受能力。
- 项目管理信息系统。

7）组织过程资产

可能影响监控项目工作过程的组织过程资产包括：

- 组织对沟通的要求。
- 财务控制程序（如定期报告、必要的费用与支付审查、会计编码及标准合同条款）。
- 问题与缺陷管理程序，该程序定义问题和缺陷控制、问题和缺陷的识别和解决，以及对行动方案的跟踪。
- 变更控制程序，包括针对范围、进度、成本和质量差异的变更控制程序。
- 风险控制程序，包括风险类别、概率定义和风险后果，以及概率和影响矩阵。
- 过程测量数据库，用来提供过程和产品的测量数据。
- 经验教训数据库。

2. 工具与技术

1）专家判断

项目管理团队借助专家判断，来解读由各监控过程提供的信息。项目经理与项目管理团队一起制订所需措施，确保项目绩效达到预期要求。

2）分析技术

在项目管理中，根据可能的项目或环境变量的变化，以及它们与其他变量之间的关系，采用分析技术来预测潜在的后果。可用于项目监控的分析技术包括回归分析、分组方法、因果分析、根本原因分析、预测方法、失效模式与影响分析（FMEA）、故障树分析（FTA）、储备分析、趋势分析、挣值管理以及差异分析等。

3）项目管理信息系统

作为事业环境因素的一部分，项目管理信息系统为监控项目工作过程提供自动化工具（如进度、成本和资源工具），以及绩效指标，数据库，项目记录和财务数据等。

4）会议

会议可以是面对面或虚拟会议，正式或非正式会议。参会者可包括项目团队成员、干系人及参与项目或受项目影响的其他人。会议的类型包括用户小组会议和用户审查会议等。

3. 输出

1）变更请求

通过比较实际情况与计划要求，可能需要提出变更请求来扩大、调整或缩小项目范围与产品范围，或者提高、调整或降低质量要求和进度或成本基准。变更请求可能导致需要收集和记录新的需求。变更可能会影响项目管理计划、项目文件或产品可交付成果。符合项目变更控制准则的变更，应该由项目既定的整体变更控制过程进行处理。

2）工作绩效报告

工作绩效报告是为制订决策、采取行动或引起关注而汇编工作绩效信息所形成的实物或电子项目文件。项目信息可以通过口头形式进行传达，但为了便于项目绩效信息的记录、存储和分发，有必要使用实物形式或电子形式的项目文件。工作绩效报告包含一系列的项目文件，旨在引起关注，并制订决策或采取行动。可以在项目开始时就规定具体的项目绩效指标，并在正常的工作绩效报告中向关键干系人报告这些指标的落实情况。

3）项目管理计划更新

在监控项目工作过程中提出的变更可能会影响项目管理计划。项目管理计划中可能需要更新的内容包括：范围管理计划、需求管理计划、进度管理计划、成本管理计划、质量管理计划、范围基准、进度基准和成本基准。

4）项目文件更新

可能需要更新的项目文件包括进度和成本预测、工作绩效报告和问题日志。

12.3.5 整体变更控制

整体变更控制是审查所有变更请求，批准变更，管理对可交付成果、组织过程资产、项目文件和项目管理计划的变更，并对变更处理结果进行沟通的过程。该过程审查所有针对项目文件、可交付成果、基准或项目管理计划的变更请求，并批准或否决这些变更。本过程的主要作用是从整合的角度考虑记录在案的项目变更，从而降低因未考虑变更对整个项目目标或计划的影响而产生的项目风险。

1．输入

1）项目管理计划

项目管理计划中可用于本过程的内容包括：

- 范围管理计划，包含范围变更程序。
- 范围基准，提供产品定义。
- 变更管理计划，为管理变更控制过程提供指导，记录变更控制委员会（CCB）的情况。

2）工作绩效报告

对实施整体变更控制过程特别有用的工作绩效报告包括：资源可用情况、进度和成本数据、挣值管理（EVM）报告、燃烧图或燃尽图。

3）变更请求

所有监控过程及很多执行过程都会输出“变更请求”。变更请求可能包括纠正措施、预防措施和缺陷补救。但是，纠正和预防措施通常不会影响项目基准，而只影响相对于基准的项目绩效。

4）事业环境因素

能够影响整体变更控制过程的事业环境因素为项目管理信息系统。项目管理信息系统可能包括进度计划软件工具、配置管理系统、信息收集与发布系统，或进入其他在线自动化系统的网络界面。

5）组织过程资产

能够影响整体变更控制过程的组织过程资产包括：

- 变更控制程序，包括修改组织标准、政策、计划和其他项目文件所须遵循的步骤，以及如何批准、确认和实施变更。

- 批准与签发变更的程序。
- 过程测量数据库，用来收集与提供过程和产品的测量数据。
- 项目档案（如范围、成本和进度基准，项目日历，项目进度网络图，风险登记册，风险应对计划和风险影响评价）。
- 配置管理知识库，包括组织标准、政策、程序和项目文件的各种版本及基准。

2．工具与技术

1）专家判断

除了项目管理团队的专家判断外，也可以邀请干系人贡献专业知识或加入变更控制委员会（CCB）。在本过程中，专家判断和专业知识可用于处理各种技术和管理问题，并可从各种渠道获得。

2）会议

根据项目需要，可以由变更控制委员会（CCB）开会审查变更请求，并做出批准、否决或其他决定。CCB 也可以审查配置管理活动。应该明确规定变更控制委员会的角色和职责，并经相关干系人一致同意后，记录在变更管理计划中。CCB 的决定都应记录在案，并向干系人传达，以便其知晓并采取后续措施。

3）变更控制工具

为了便于开展配置和变更管理，可以使用一些手工或自动化的工具。可以使用工具来管理变更请求和后续的决策，同时还要格外关注沟通，以帮助 CCB 成员履行职责，以及向相关干系人传达决定。

3．输出

1）批准的变更请求

项目经理、CCB 或指定的团队成员应该根据变更控制系统处理变更请求。批准的变更请求应通过指导与管理项目工作过程加以实施。全部变更请求的处理结果，无论批准与否，都要在变更日志中更新。这种更新是项目文件更新的一部分。

2）变更日志

变更日志用来记录项目过程中出现的变更。应该与相关的干系人沟通这些变更及其对项目时间、成本和风险的影响。被否决的变更请求也应该记录在变更日志中。

3）项目管理计划更新

项目管理计划中可能需要更新的内容包括各个子计划以及受制于正式变更控制过程的基准。对基准的变更，只能针对今后的情况，而不能变更以往的绩效，这有助于保护基准和历史绩效数据的严肃性。

4）项目文件更新

作为整体变更控制过程的结果，可能需要更新的项目文件包括受制于项目正式变更控制过程的所有文件。

12.3.6 结束项目或阶段

结束项目或阶段是完结所有项目管理过程组的所有活动，以正式结束项目或阶段的过程，其主要作用是总结经验教训，正式结束项目工作，为开展新工作而释放组织资源。

本过程所包含的主要工作有：

- 为达到阶段或项目的完工或退出标准所必需的行动和活动。
- 为向下一个阶段或向生产或运营部门移交项目的产品、服务或成果所必需的行动和活动。
- 为收集项目或阶段记录、审核项目成败、收集经验教训和存档项目信息所必需的活动。

1．输入

1）项目管理计划

项目管理计划中规定了项目完工的标准。

2）验收的可交付成果

验收的可交付成果可能包括批准的产品规范、交货收据和工作绩效文件。在分阶段实施的项目或被取消的项目中，可能会包括未全部完成的可交付成果或中间可交付成果。

3）组织过程资产

可能影响结束项目或阶段过程的组织过程资产包括：

- 项目或阶段收尾指南或要求（如行政手续、项目审计、项目评价和移交准则）。
- 历史信息与经验教训知识库（如项目记录与文件、完整的项目收尾信息与文档、关于以往项目选择决策的结果与以往项目绩效的信息，以及从风险管理活动中得到的信息）。

2．工具与技术

1）专家判断

专家判断用于开展行政收尾活动。由相关专家确保项目或阶段收尾符合适用标准。

2）分析技术

可用于结束项目或阶段过程的分析技术有回归分析和趋势分析。

3）会议

会议的类型包括经验教训总结会、收尾会、用户小组会和用户审查会。

3．输出

1）最终产品、服务或成果移交

移交项目所产出的最终产品、服务或成果（在阶段收尾时，移交该阶段所产出的中间产品、服务或成果）。

2）组织过程资产更新

作为结束项目或阶段过程的结果，需要更新的组织过程资产包括：

- 项目档案：在项目活动中产生的各种文件，如项目管理计划、项目日历、风险登记册、其他登记册、变更管理文件、风险应对计划和风险影响评价等。
- 项目或阶段收尾文件：包括表明项目或阶段完工的正式文件，以及用来把完成的项目或阶段可交付成果移交给他人（如运营部门或下一阶段）的正式文件。如果项目在完工前提前终止，则需要在正式的收尾文件中说明项目终止的原因，并规定正式程序，移交该项目的已完成和未完成的可交付成果。
- 历史信息：把历史信息和经验教训信息存入经验教训知识库，供未来项目或阶段使用，可包括问题与风险的信息，以及适用于未来项目的有效技术的信息。

12.4　真题分析

（1）以下关于项目章程的叙述中，不正确的是______。

A．项目章程描述了项目发起人或其他批准项目章程的人员姓名和职权

B．项目章程规定了项目的总体目标，包括范围时间成本和质量等

C．项目章程由项目发起人签发

D．项目经理有权修改项目章程

试题分析

项目章程是由项目启动者或发起人发布的，正式批准项目成立，并授权项目经理动用组织资源开展项目活动的文件。项目章程中会指派项目经理并说明其职权，项目经理无权修改项目章程。

参考答案　D

（2）引导技术是指团队领导者诱发团队成员积极参与活动的方法，来帮助团队和个人完成相关项目活动，______一般不作为引导技术在项目中应用。

A．专家判断　　B．头脑风暴　　C．冲突处理　　D．会议管理

试题分析

专家判断是具有专业知识或受过专业培训的小组或个人对管理或技术问题作出专家建议或判断，和引导技术不相关。

参考答案　A

（3）以下关于项目管理计划的叙述中，不正确的是______。

A．项目管理计划最重要的用途是指导项目执行，监控和收尾

B．项目管理计划是自上而下制订出来的

C．项目管理计划集成了项目中其他规划过程的成果

D．制定项目管理计划过程会促进与项目干系人之间的沟通

试题分析

项目管理计划应结合自上而下和自下而上方法共同制定出来，概念性计划可自上而下

制订，详细计划则需要自下而上汇总制定。

参考答案 B

（4）在项目进行过程中，变更控制委员会要求项目必须采用市场上刚出现的一种新技术，并且要求按时交付，项目经理应该更新的第一份文件是______。

A．项目管理计划 B．质量管理计划 C．成本管理计划 D．项目进度

试题分析

变更控制委员会要求采用新技术，则此过程是整体变更控制过程，项目管理计划更新是整体变更控制过程的输出，所以项目经理更新的第一份文件是项目管理计划。

参考答案 A

（5）项目整体变更控制管理的流程是：变更请求→______。

A．同意或否决变更→变更影响评估→执行

B．执行变更→变更影响评估→同意或否决变更

C．变更影响评估→同意或否决变更→执行

D．同意或否决变更→执行→变更影响评估

试题分析

项目整体变更控制时，应首先提出变更申请，然后进行变更影响评估，再召开 CCB 会议，同意或否决变更，根据会议结果执行变更。

参考答案 C

（6）以下关于整体变更控制的叙述中，不正确的是______。

A．一个未知风险发生影响到项目进度时，需要进行整体变更分析

B．未经批准的变更请求不需要在变更日志中记录

C．变更请求可以口头提出，但要以书面形式记录

D．变更请求在 CCB 批准后，还可能需要得到客户或发起人的批准

试题分析

变更日志用来记录项目过程中出现的变更。被否决的变更请求也应该记录在变更日志中。

参考答案 B

（7）项目章程应在项目计划之前公布。以下关于项目章程的叙述中，不正确的是：__①__。通常项目章程由__②__发布。

① A．项目章程不是正式批准的项目文档

B．项目章程包含产品需求和产品的商业需求

C．项目章程将项目与执行组织的日常运营联系起来

D．项目章程为项目经理使用组织资源进行项目活动提供授权

② A．项目经理

B．项目调研小组

C．项目发起人

D．项目监理

试题分析

项目章程是由项目启动者或发起人发布的，正式批准项目成立，并授权项目经理动用组织资源开展项目活动的文件。

参考答案　① A　② C

（8）______不属于变更控制过程所包含的变更管理活动。

A．识别可能发生的变更　　B．维持所有基线的完整性

C．完成防灾演习等特定工作　　D．系统升级

试题分析

完成防灾演习等特定工作属于日常运营类工作，不属于整体变更控制过程中的活动。

参考答案　C

（9）以下关于项目章程的叙述中，______是正确的。

A．项目章程应当由项目经理主持发布

B．项目章程中应明确客户的详细需求，不能直接引用合同或工作说明书中的内容

C．项目章程中可以给出概要的里程碑进度计划，详细的进度计划可在项目计划阶段再进行制订

D．项目经理应由公司专门发布文件进行任命，不应写入项目章程

试题分析

项目章程是由项目启动者或发起人发布的，正式批准项目成立，并授权项目经理动用组织资源开展项目活动的文件。项目章程中包含的内容参见 10.3.1 节。

参考答案　C

（10）系统集成公司 A 为保险公司 B 开发非核心业务系统，项目开发过程中客户常常提出一些新的要求，如界面上的按钮位置、业务流程上的更改。以下项目经理的做法中，是正确的。

A．对于要求更改操作界面的颜色、按钮位置这样小的变更要求，开发人员可以请示项目经理后直接更改，不用保存变更记录

B．对于修改业务流程这样的要求，项目经理可以单独批准

C．项目经理应考虑客户需求方面的变更对进度、成本等方面是否有较大的影响，如果有较大影响并决定变更，需要修订相应的项目管理计划及其子计划

D．项目经理应尽量找到有说服力的理由来劝说客户不要进行变更

试题分析

所有的变更申请都需要以书面形式记录，并纳入配置管理系统中，选项 A 说法错误；对于变更申请，应由变更控制委员会批准或否决，选项 B 说法错误；对于变更申请应进行变更影响分析，然后由 CCB 审查变更，对于批准的变更，如果对进度、成本等方面影响较

大的需要修订相应的项目管理计划及子计划，选项 C 说法正确；变更需要按照变更流程进行控制，而不是直接劝说客户不进行变更，选项 D 说法错误。

参考答案 C

（11）某公司要开发一款电子行车记录仪，成立了产品研发项目团队，发布了项目章程，其中不应包括______。

A．开发电子行车记录仪的背景、目的及可行性

B．业务要求或产品需求

C．详细的开发计划和投资预算

D．任命的项目经理和他的权限级别

试题分析

项目章程中需要包括总体里程碑进度计划和总体预算，详细的开发计划和投资预算包含在项目管理计划中。

参考答案 C

（12）项目计划的编制是一个逐步的过程。以下关于项目计划编制的叙述中，______是正确的。

A．项目计划的编制过程是渐进明细、逐步细化的过程

B．一般进度计划应写在项目主计划中，而其他方面的计划，如范围、质量、成本等应单独编制成子计划

C．项目计划只供项目组内部使用，因此客户不必参与项目计划的编制

D．项目经理对项目计划有最高管理权限，可随时修改项目计划

试题分析

项目计划的编制是一个渐进明细、逐步细化的过程；项目进度计划一般编制成子计划；项目计划应尽量让客户共同参与；批准的项目计划应作为基准，修改需通过变更控制过程进行。

参考答案 A

（13）项目章程是正式批准一个项目的文档，项目章程的内容不包括______。

A．项目的目的或立项理由　　B．概要的里程碑进度计划

C．项目工作的分解方式　　D．概要预算

试题分析

项目工作分解方式是制定 WBS 时需要考虑的内容，不是项目章程中的内容。

参考答案 C

（14）项目管理计划应整合其他规划过程的所有子计划和基准，一经确定即成为项目的基准。在项目管理中通常将______合并为一个绩效测量基准，这些基准可应用于挣值测量从而判断项目的整体绩效。

A．范围基准、成本基准、进度基准

B．质量基准、成本基准、范围基准
C．质量基准、进度基准、范围基准
D．质量基准、进度基准、成本基准

试题分析

项目管理计划中的项目基准包括范围基准、进度基准和成本基准。

参考答案　A

（15）发布项目章程，标志着项目的正式启动。以下围绕项目章程的叙述中，______是不正确的。

A．制定项目章程的工具和技术包括专家判断
B．项目章程要为项目经理提供授权，方便其使用组织资源进行项目活动
C．项目章程应当由项目发起人发布
D．项目经理应在制定项目章程后再任命

试题分析

制定项目章程是编写一份正式批准项目并授权项目经理在项目活动中使用组织资源的文件的过程。项目经理应在项目章程中任命。

参考答案　D

12.5　本章练习

（1）项目章程发布的目标一般不包括______。

A．规定项目总体目标，包括范围、进度、质量和成本
B．把项目与执行组织的运营联系起来
C．为项目经理使用组织资源进行项目活动进行授权
D．确认项目团队成员的具体任务分工

（2）项目经理在编制项目管理计划时，应______。

A．越简单越好
B．越详细越好
C．逐步细化
D．按照公司的模板编制，不能变更

（3）以下关于项目管理计划的叙述中，______是不正确的。

A．应由项目经理独立进行编制
B．可以是概括的
C．项目管理计划可以逐步精确
D．让干系人参与项目计划的编制

（4）整体变更控制过程基于项目的执行情况对项目的过程进行控制。以下关于整体变

更控制的描述，______是不恰当的。

A．每一个变更都需要跟踪和确认

B．设置多个变更控制委员会

C．变更过程需要维持所有基线的完整

D．整体变更控制在不同层次上实施

（5）在项目整体管理过程中监控项目工作是一个关键环节，下列不属于监控项目工作过程的是______。

A．把项目的实际绩效与项目管理计划进行比较

B．企业质量管理体系审计

C．识别新风险，分析、跟踪和监测已有风险

D．监督已批准变更的实施情况

（6）一般而言，项目的范围确定后，项目的三个基本目标是______。

A．时间、成本、质量　　B．时间、功能、成本

C．成本、功能、质量　　D．时间、功能、质量

（7）下面针对项目整体变更控制过程的叙述不正确的是______。

A．配置管理的相关活动贯穿整体变更控制始终

B．整体变更控制过程主要体现在确定项目交付成果阶段

C．整体变更控制过程贯穿于项目的始终

D．整体变更控制的结果可能引起项目范围、项目管理计划、项目交付成果的调整

（8）下列关于项目整体管理的表述中，正确的是______。

A．项目绩效评价就是指项目建成时的成果评价

B．整体管理强调的是管理的权威性，沟通只能作为辅助手段

C．工作绩效信息是形成绩效报告的重要依据

D．项目绩效评价就是对项目经济效益的评价

（9）系统集成项目进入实施阶段后，一般不使用______对项目工作进行监控。

A．挣值管理方法　　B．专家判断

C．项目管理信息系统　　D．收益分析方法

（10）结束项目或阶段过程的工作内容不包括：______。

A．移交项目的产品、服务或成果

B．收集项目或阶段记录

C．项目总结和项目审计

D．收集项目经验教训

第 13 章　项目范围管理

13.1　大纲要求

考试大纲中对本章的要求有：

- 项目范围管理的概念
  - 项目范围管理的含义及作用
  - 项目范围管理的主要过程
- 收集项目需求并编制范围计划
  - 收集项目需求
  - 编制范围计划过程的输入
  - 编制范围计划过程所用的技术和工具
  - 编制范围计划过程的输出
- 范围定义
  - 范围定义的内容和作用
  - 范围定义的输入
  - 范围定义的工具和技术
  - 范围定义的输出
  - 范围说明书
- 工作分解结构（WBS）
  - WBS 的作用和意义
  - WBS 包含的内容
  - WBS 创建工作的输入
  - 创建 WBS 所采用的方法
  - WBS 创建工作的输出
- 项目范围确认
  - 项目范围确认的工作要点
  - 项目范围确认的输入
  - 项目范围确认所采用的方法

  - 项目范围确认的输出
- 项目范围控制
  - 项目范围控制涉及的主要内容
  - 项目范围控制与用户需求变更的联系
  - 项目范围控制与项目整体变更管理的联系
  - 项目范围控制的输入
  - 项目范围控制所用的技术和工具
  - 项目范围控制的输出

根据考试大纲及历年考试情况分析，本章重点知识包括：

- 项目范围管理的六个过程的内容及相互关系
- 项目范围管理各过程的输入、输出和工具与技术
- 需求文件、项目范围说明书、范围基准包含的主要内容

13.2 知识结构图

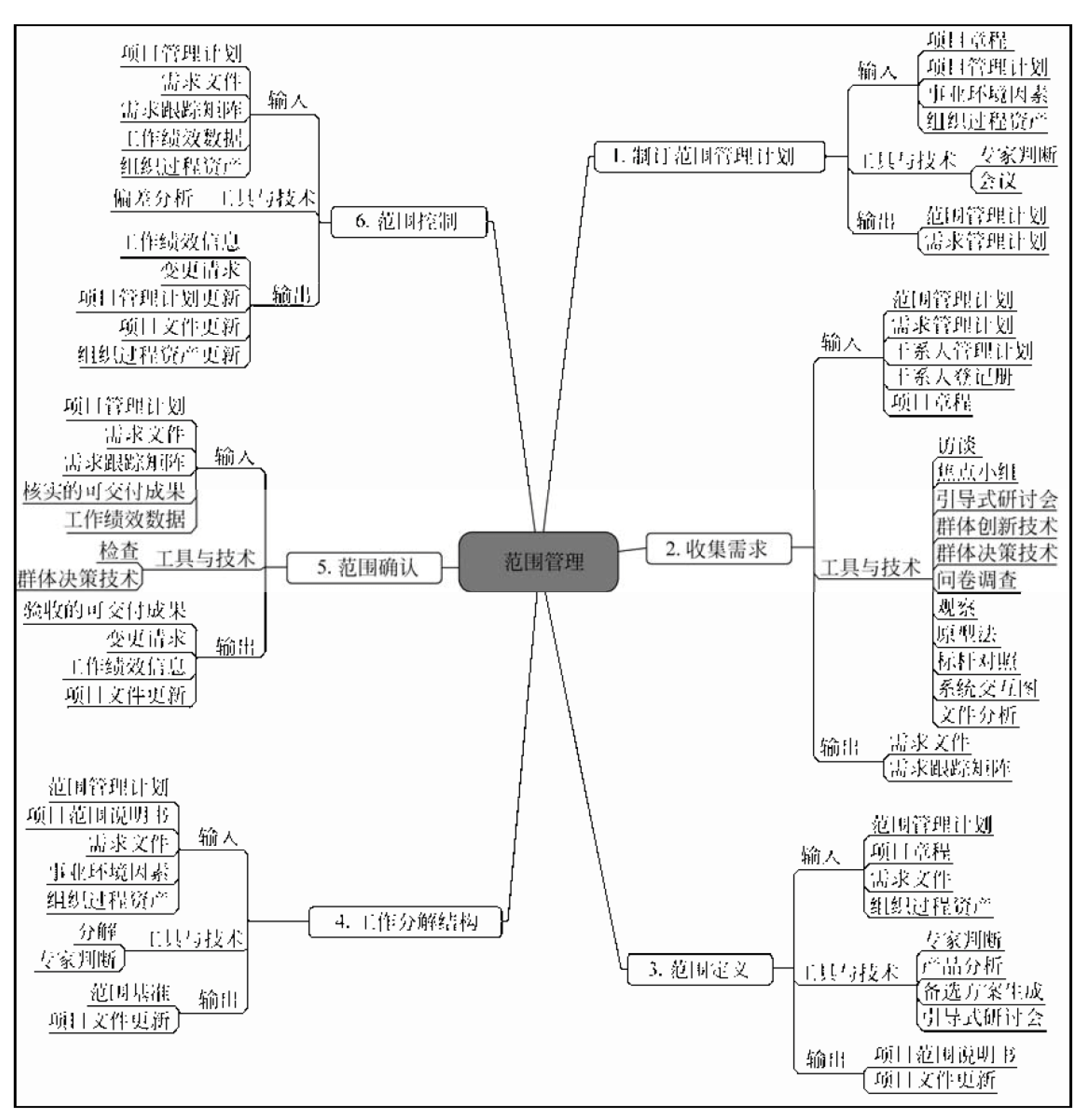
【开宗明义】相对于项目管理的其他知识领域，范围管理与国内项目管理实践的对应关系看起来不那么直观，因而理解起来有一定的困难。范围管理包括六个逻辑过程，即制订范围管理计划、收集需求、范围定义、创建 WBS、范围确认和范围控制。

制订范围管理计划为范围管理中第一个过程，相应地，它所包含的内容为如何进行后续五个子过程的内容。收集需求的主要任务是确定、记录并管理干系人的需求，其目的是为范围定义和范围管理奠定基础，需求文件和需求跟踪矩阵是收集需求的结果，需求文件是范围管理后续各过程的依据，需求跟踪矩阵是范围确认和范围控制的依据。

范围定义是制订项目和产品详细描述的过程。在收集需求过程中所收集的需求，需要在范围定义过程中明确哪些将包含在项目范围内，哪些将排除在项目范围外，从而明确项目、服务或成果的边界，最后输出项目范围说明书。创建 WBS 则是根据所要完成可交付成果及工作内容，将其逐步细化为对应的工作包，在其他知识域的管理过程中再为这些工作包安排相应的时间、人员以及预算等内容，故而创建 WBS 的目的就是将要完成的工作内容转换为应执行和监督的任务。它与范围定义的目的有着本质的区别，范围定义的目的在于将完成的内容表述清楚，即“说清楚”，创建 WBS 虽然也是对工作内容进行细分，但它的目的在于基于合适的粒度对项目要执行的工作内容进行有效监督，即“管得住”。

范围确认是对可交付成果的确认和最终验收。实际工作中范围确认主要体现在得到外部干系人（客户）的认可。范围确认需要依据从范围管理知识域的各规划过程获得的输出（如需求文件或范围基准），以及从其他知识域的各执行过程获得的工作绩效数据，对核实

的可交付成果进行验收。核实的可交付成果是指导和管理项目执行过程中输出的可交付成果，经过质量控制过程后得到的经过核实的可交付成果。范围控制则是相对广义的提法，实际工作中往往倾向于将范围控制局限于所要完成的工作内容。项目管理中的范围控制还应关注由范围变更带来的项目工期、成本、质量等方面的变更。例如，当客户需求发生变更时，应该考虑工作内容的更新，同时还应考虑因为需求变更所引发的工期、成本等方面的变更。所以当发生范围变更时，范围控制应该与整体管理中的整体变更管理相结合，范围控制强调控制对象，而整体变更管理强调变更流程。



13.3 要点详解

项目范围管理包括确保项目做且只做所需的全部工作，以成功完成项目的各个过程。管理项目范围的主要目的是定义和控制哪些工作应该包括在项目内，哪些不应该包括在项目内。

在项目环境中，“范围”这一术语有两种含义，分别为：

- 产品范围：某项产品、服务或成果所具有的特性和功能。
- 项目范围：为交付具有规定特性与功能的产品、服务或成果而必须完成的工作。项目范围有时也包括产品范围。

应根据项目管理计划来衡量项目范围的完成情况，根据产品需求来衡量产品范围的完成情况。项目范围管理各过程需要与其他知识领域中的过程整合起来，以确保项目工作能实现规定的产品范围。

项目范围管理包括以下六个过程：

- 制订范围管理计划：创建范围管理计划，书面描述将如何定义、确认和控制项目范围的过程。
- 收集需求：为实现项目目标而确定、记录并管理干系人需求的过程。
- 范围定义：制定项目和产品详细描述的过程。
- 创建 WBS：将项目可交付成果和项目工作分解为较小的、更易于管理的组件的过程。
- 范围确认：正式验收已完成的项目可交付成果的过程。
- 范围控制：监督项目和产品的范围状态，管理范围基准变更的过程。

本章介绍的各过程之间的依赖关系及输入、输出、工具与技术已经在知识结构图中给出，本节对各过程的输入、输出和工具技术进行进一步解释。

13.3.1 制订范围管理计划

制订范围管理计划是创建范围管理计划，书面描述将如何定义、确认和控制项目范围的过程，其主要作用是在整个项目中对如何管理范围提供指南和方向。

1. 输入

1）项目章程

依据项目章程中的项目背景信息来规划各个范围管理过程。项目章程提供了高层级的项目描述和产品特征，产品特征出自项目工作说明书。

2）项目管理计划

依据项目管理计划中已批准的子计划来创建范围管理计划，它们会对用于规划和管理项目范围的方法产生影响。

3）事业环境因素

影响制订范围管理计划过程的事业环境因素包括组织文化、基础设施、人事管理制度和市场条件等。

4）组织过程资产

影响制订范围管理计划过程的组织过程资产包括政策和程序以及历史信息和经验教训知识库。

2．工具与技术

1）专家判断

具有与制订范围管理计划相关的专业学历、知识、技能、经验或培训经历的任何小组或个人，都可以提供专家判断。

2）会议

项目团队可以参加项目会议来制订范围管理计划。与会人员可能包括项目经理、项目发起人、选定的项目团队成员、选定的干系人、范围管理各过程的负责人以及其他必要人员。

3．输出

1）范围管理计划

范围管理计划是项目管理计划的组成部分，描述将如何定义、制订、监督、控制和确认项目范围。范围管理计划是制订项目管理计划过程和其他范围管理过程的主要输入。根据项目需要，范围管理计划可以是正式的或非正式的，详细的或高度概括的。

2）需求管理计划

需求管理计划是项目管理计划的组成部分，描述将如何分析、记录和管理需求。阶段与阶段间的关系对如何管理需求有很大影响。项目经理为项目选择最有效的阶段间关系，并将它记录在需求管理计划中。

需求管理计划的主要内容包括：

- 如何规划、跟踪和报告各种需求活动。
- 配置管理活动，例如，如何启动产品变更，如何分析其影响，如何进行追溯、跟踪和报告以及变更审批权限。
- 需求优先级排序过程。
- 产品测量指标及使用这些指标的理由。
- 用来反映哪些需求属性将被列入跟踪矩阵的跟踪结构。

13.3.2　收集需求

收集需求是为实现项目目标而确定、记录并管理干系人的需求的过程，其主要作用是为定义和管理项目范围（包括产品范围）奠定基础。

1．输入

1）范围管理计划

范围管理计划使项目团队知道应该如何确定所需收集的需求的类型。

2）需求管理计划

需求管理计划规定了用于收集需求过程的工作流程，以便定义和记录干系人的需要。

3）干系人管理计划

从干系人管理计划中了解干系人的沟通需求和参与程度，以便评估并适应干系人对需求活动的参与程度。

4）干系人登记册

从干系人登记册中了解哪些干系人能够提供需求方面的信息。干系人登记册也记录了干系人对项目的主要需求和期望。

5）项目章程

从项目章程中了解项目产品、服务或成果的高层级描述，并据此收集详细的需求。

2．工具与技术

1）访谈

访谈是通过与干系人直接交谈来获取信息的正式或非正式的方法。访谈的典型做法是向被访者提出预设和即兴的问题，并记录他们的回答。访谈有经验的项目参与者、发起人和其他高管，以及主题专家，有助于识别和定义所需产品可交付的成果特征和功能。访谈也可用于获取机密信息。

2）焦点小组

焦点小组是召集预定的干系人和主题专家，了解他们对所讨论的产品、服务或成果的期望和态度。由一位受过训练的主持人引导大家进行互动式讨论。焦点小组往往比“一对一”的访谈更热烈。

3）引导式研讨会

引导式研讨会把主要干系人召集在一起，通过集中讨论来定义产品需求。研讨会是快速定义跨职能需求和协调干系人差异的重要技术。由于群体互动的特点，被有效引导的研讨会有助于参与者之间建立信任、改进关系、改善沟通，从而有利于干系人达成一致意见。此外，研讨会能够比单项会议更早地发现问题，更快地解决问题。

4）群体创新技术

可以组织一些群体活动来识别项目和产品需求。下面是一些常用的群体创新技术：

- 头脑风暴法：一种用来产生和收集对项目需求与产品需求的多种创意的技术。头脑风暴法本身不包含投票或排序，但常与包含该环节的其他群体创新技术一起使用。
- 名义小组技术：用于促进头脑风暴的一种技术，通过投票排列最有用的创意，以便进一步开展头脑风暴或优先排序。
- 概念/思维导图：把从头脑风暴中获得的创意整合成一张图的技术，以反映创意之

间的共性与差异，激发新创意。

- 亲和图：用来对大量创意进行分组的技术，以便进一步审查和分析。
- 多标准决策分析：借助决策矩阵，用系统分析方法建立诸如风险水平、不确定性和价值收益等多种标准，从而对众多方案进行评估和排序的一种技术。

5）群体决策技术

群体决策技术就是为达成某种期望结果，而对多个未来行动方案进行评估的过程。本技术用于生成产品需求，并对产品需求进行归类和优先级排序。

达成群体决策的方法有很多，例如：

- 一致同意：每个人都同意某个行动方案。
- 大多数原则：获得群体中超过 50%人员的支持，就能做出决策。把参与决策的小组人数定为奇数，以防止因平局而无法达成决策。
- 相对多数原则：根据群体中相对多数者的意见做出决策，即便未能获得大多数人的支持。这种方法通常在候选项超过两个时使用。
- 独裁：在这种方法中，由某一个人为群体做出决策。

在收集需求过程中，上述群体决策技术都可以与群体创新技术联合使用。

6）问卷调查

问卷调查是指设计一系列书面问题，向众多受访者快速收集信息。问卷调查方法非常适用于以下情况：受众多样化，需要快速完成调查，受访者地理位置分散，并且适合开展统计分析。

7）观察

观察是指直接察看个人在各自的环境中如何执行工作（或任务）和实施流程。当产品使用者难以或不愿清晰说明他们的需求时，就更需要通过观察来了解他们的工作细节。观察，也称为“工作跟踪”，通常由观察者从外部来观看业务专家如何执行工作。也可以由“参与观察者”来观察，他通过实际执行一个流程或程序，来体验该流程或程序是如何实施的，以便挖掘出隐藏的需求。

8）原型法

原型法是指在实际制造预期产品之前，先造出该产品的实用模型，并据此征求对需求的早期反馈。原型法支持渐进明细的理念，需要经历从模型创建、用户体验、反馈收集到原型修改的反复循环过程。在经过足够的反馈循环之后，就可以通过原型获得足够的需求信息，从而进入设计或制造阶段。

9）标杆对照

标杆对照将实际或计划的做法（如流程和操作过程）与其他可比组织的做法进行比较，以便识别出最佳实践，形成改进意见，并为绩效考核提供依据。标杆对照所采用的可比组织可以是内部的，也可以是外部的。

10）系统交互图

系统交互图是范围模型的一个例子，它是对产品范围的可视化描绘，显示业务系统（过程、设备、计算机系统等）及其与人和其他系统（行动者）之间的交互方式。系统交互图显示了业务系统的输入、输入提供者、业务系统的输出和输出接收者。

11）文件分析

文件分析就是通过分析现有文档，识别与需求相关的信息，来挖掘需求。可供分析的文档很多，包括商业计划、营销文献、协议、建议邀请书、现行流程、逻辑数据模型、业务规则库、应用软件文档、业务流程或接口文档、用例、其他需求文档、问题日志、政策、程序和法规文件等。

3．输出

1）需求文件

需求文件描述各种单一需求将如何满足与项目相关的业务需求。一开始，可能只有高层级的需求，随着有关需求信息的增加而逐步细化。只有明确的、可跟踪的、完整的、相互协调的，且主要干系人愿意认可的需求，才能作为基准。需求文件的格式多种多样，既可以是一份按干系人和优先级分类列出全部需求的简单文件，也可以是一份包括内容提要、细节描述和附件等的详细文件。

需求文件的主要内容包括：

- 业务需求
  - 可跟踪的业务目标和项目目标。
  - 执行组织的业务规则。
  - 组织的指导原则。
- 干系人需求
  - 对组织其他领域的影响。
  - 对执行组织内部或外部团体的影响。
  - 干系人对沟通和报告的需求。
- 解决方案需求
  - 功能和非功能需求。
  - 技术和标准合规性需求。
  - 支持和培训的需求。
  - 质量需求。
  - 报告需求（可用文本记录或用模型展示解决方案需求，也可两者同时使用）。
- 项目需求
  - 服务水平、绩效、安全和合规性等。
  - 验收标准。

- 过渡需求
- 与需求相关的假设条件、依赖关系和制约因素

2）需求跟踪矩阵

需求跟踪矩阵是把产品需求从其来源连接到能满足需求的可交付成果的一种表格。使用需求跟踪矩阵，可以把每个需求与业务目标或项目目标联系起来，这有助于确保每个需求都具有商业价值。需求跟踪矩阵提供了在整个项目生命周期中跟踪需求的一种方法，有助于确保需求文件中被批准的每项需求在项目结束的时候都能交付。需求跟踪矩阵还为管理产品范围变更提供了框架。

需求跟踪包括跟踪以下内容：

- 业务需要、机会、目的和目标。
- 项目目标。
- 项目范围/ WBS 可交付成果。
- 产品设计。
- 产品开发。
- 测试策略和测试场景。
- 高层级需求到详细需求。

应在需求跟踪矩阵中记录每个需求的相关属性。需求跟踪矩阵中记录的典型属性包括唯一标识、需求的文字描述、收录该需求的理由、所有者、来源、优先级别、版本、当前状态和状态日期。为确保干系人满意，可能需要增加一些补充属性，如稳定性、复杂性和验收标准。

13.3.3　范围定义

范围定义是制定项目和产品详细描述的过程，其主要作用是明确所收集的需求哪些将包含在项目范围内，哪些将排除在项目范围外，从而明确项目、服务或成果的边界。

由于在收集需求过程中识别出的所有需求未必都包含在项目中，所以定义范围过程就要从需求文件（收集需求过程的输出）中选取最终的项目需求，然后制定出关于项目及其产品、服务或成果的详细描述。

1．输入

1）范围管理计划

范围管理计划是项目管理计划的组成部分，确定了制定、监督和控制项目范围的各种活动。

2）项目章程

项目章程中包含对项目和产品特征的高层级描述，还包括项目审批要求。如果执行组织不使用项目章程，则应取得或编制类似的信息，用做制定详细范围说明书的基础。

3）需求文件

使用需求文件来选择哪些需求将包含在项目中。

4）组织过程资产

影响定义范围过程的组织过程资产包括：用于制定项目范围说明书的政策、程序和模板；以往项目的项目档案；以往阶段或项目的经验教训。

2．工具与技术

1）专家判断

专家判断常用来分析制定项目范围说明书所需的信息。专家判断和专业知识可用来处理各种技术细节。

2）产品分析

对于那些以产品为可交付成果的项目（区别于提供服务或成果的项目），产品分析是一种有效的工具。每个应用领域都有一种或几种普遍公认的方法，用以把高层级的产品描述转变为有形的可交付成果。产品分析技术包括产品分解、系统分析、需求分析、系统工程、价值工程和价值分析等。

3）备选方案生成

备选方案生成是一种用来制定尽可能多的潜在可选方案的技术，用于识别执行项目工作的不同方法。许多通用的管理技术都可用于生成备选方案，如头脑风暴、横向思维、备选方案分析等。

4）引导式研讨会

具有不同期望或专业知识的关键人物参与研讨会，有助于就项目目标和项目限制达成跨职能的共识。

3．输出

1）项目范围说明书

项目范围说明书是对项目范围、主要可交付成果、假设条件和制约因素的描述。项目范围说明书记录了整个范围，包括项目和产品范围。项目范围说明书详细描述项目的可交付成果，以及为创建这些可交付成果而必须开展的工作。为了便于管理干系人的期望，项目范围说明书可明确指出哪些工作不属于本项目范围。项目范围说明书使项目团队能进行更详细的规划，在执行过程中指导项目团队的工作，并为评价变更请求或额外工作是否超过项目边界提供基准。

详细的项目范围说明书包括以下内容：

- 产品范围描述：逐步细化项目章程和需求文件中所述的产品、服务或成果的特征。
- 验收标准：可交付成果通过验收前必须满足的一系列条件。
- 可交付成果：在某一过程、阶段或项目完成时，必须产出的任何独特并可核实的产品、成果或服务能力。可交付成果也包括各种辅助成果，如项目管理报告和文件。对可交付成果的描述可略可详。

- 项目的除外责任：通常需要识别出什么是被排除在项目之外的。明确说明哪些内容不属于项目范围，有助于管理干系人的期望。
- 制约因素：对项目或过程的执行有影响的限制性因素。需要列举并描述与项目范围有关且会影响项目执行的各种内外部制约或限制条件，例如，客户或执行组织事先确定的预算、强制性日期或进度里程碑。如果项目是根据协议实施的，那么合同条款通常也是制约因素。关于制约因素的信息可以列入项目范围说明书，也可以独立成册。
- 假设条件：在制订计划时，不需验证即可视为正确、真实或确定的因素。还应描述如果这些因素不成立，可能造成的潜在影响。在项目规划过程中，项目团队应该经常识别、记录并确认假设条件。关于假设条件的信息可以列入项目范围说明书，也可以独立成册。

虽然项目章程和项目范围说明书的内容存在一定程度的重叠，但它们的详细程度完全不同。项目章程包括高层级的信息，而项目范围说明书则是对项目范围的详细描述。项目范围需要在项目过程中渐进明细。

2）项目文件更新

可能需要更新的项目文件包括干系人登记册、需求文件和需求跟踪矩阵。

13.3.4　创建工作分解结构

创建工作分解结构（WBS）是把项目可交付成果和项目工作分解成较小的、更易于管理的组件的过程，其主要作用是对所要交付的内容提供一个结构化的视图。

WBS 是对项目团队为实现项目目标、创建可交付成果而需要实施的全部工作范围的层级分解。WBS 组织并定义了项目的总范围，代表着经批准的当前项目范围说明书中所规定的工作。

WBS 最低层的组件被称为工作包，其中包括计划的工作。工作包对相关活动进行归类，以便对工作安排进度，进行估算，开展监督与控制。在“工作分解结构”这个词语中，“工作”是指作为活动结果的工作产品或可交付成果，而不是活动本身。

1．输入

1）范围管理计划

范围管理计划中定义了应该如何根据详细项目范围说明书创建 WBS，以及应该如何维护和批准 WBS。

2）项目范围说明书

项目范围说明书描述了需要实施的工作及不包含在项目中的工作，同时也列举和描述了会影响项目执行的各种内外部制约或限制条件。

3）需求文件

详细的需求文件，对理解需要产出什么项目结果，需要做什么来交付项目及其最终产

品都非常重要。

4）事业环境因素

项目所在行业的 WBS 标准，可以作为创建 WBS 的外部参考资料。

5）组织过程资产

影响创建 WBS 过程的组织过程资产包括：用于创建 WBS 的政策、程序和模板；以往项目的项目档案；以往项目的经验教训。

2．工具与技术

1）分解

分解是一种把项目范围和项目可交付成果逐步划分为更小、更便于管理的组成部分的技术。工作包是 WBS 最低层的工作，可对其成本和持续时间进行估算和管理。分解的程度取决于所需的控制程度，以实现对项目的高效管理。要把整个项目工作分解为工作包，通常需要开展以下活动：

- 识别和分析可交付成果及相关工作。
- 确定 WBS 的结构和编排方法。
- 自上而下逐层细化分解。
- 为 WBS 组件制定和分配标识编码。
- 核实可交付成果分解的程度是否恰当。

2）专家判断

专家判断和专业知识可用来处理有关项目范围的各种技术细节，并协调各种不同的意见，以便用最好的方法对项目整体范围进行分解。专家判断也可表现为预定义的模板。这些模板是关于如何分解某些通用可交付成果的指南，可能是某行业或专业所特有的，或来自于类似项目上的经验。

3．输出

1）范围基准

范围基准是经过批准的范围说明书、工作分解结构（WBS）和相应的 WBS 词典，只有通过正式的变更控制程序才能进行变更。

范围基准是项目管理计划的组成部分，包括：

- 项目范围说明书：项目范围说明书包括对项目范围、主要可交付成果、假设条件和制约因素的描述。
- WBS：工作分解结构每向下分解一层，代表着对项目工作更详细的定义。把每个工作包分配到一个控制账户，并根据“账户编码”为工作包建立唯一标识，是创建 WBS 的最后步骤。这些标识为进行成本、进度与资源信息的层级汇总提供了层级结构。控制账户是一个管理控制点。在该控制点上，把范围、预算、实际成本和进度加以整合，并与挣值相比较，以测量绩效。控制账户设置在 WBS 中选定的管理节点上。每个控制账户可能包括一个或多个工作包，但是一个工作包只能属于一个

控制账户。

- WBS 词典：WBS 词典是针对每个 WBS 组件，详细描述可交付成果、活动和进度信息的文件。WBS 词典中的内容可能包括：账户编码标识、工作描述、假设条件和制约因素、负责的组织、进度里程碑、相关的进度活动、所需资源、成本估算、质量要求、验收标准、技术参考文献和协议信息。

2）项目文件更新

可能需要更新的项目文件为需求文件。可能需要在需求文件中反映经批准的变更。如果在创建 WBS 过程中提交了变更请求并获得了批准，那么应该更新需求文件，以反映经批准的变更。

13.3.5　范围确认

范围确认是正式验收已完成的项目可交付成果的过程，其主要作用是使验收过程具有客观性，同时通过验收每个可交付成果，提高最终产品、服务或成果获得验收的可能性。

范围确认过程与质量控制过程的不同之处在于，前者关注可交付成果的验收，而后者关注可交付成果的正确性及是否满足质量要求。质量控制过程通常先于范围确认过程，但二者也可同时进行。

1．输入

1）项目管理计划

项目管理计划中包含范围管理计划和范围基准。范围管理计划定义了项目已完成可交付成果的正式验收程序。范围基准包含批准的范围说明书、WBS 和相应的 WBS 词典。

2）需求文件

需求文件列明了全部项目需求、产品需求及对项目和产品的其他类型的需求，同时还有相应的验收标准。

3）需求跟踪矩阵

需求跟踪矩阵连接了需求与需求源，用于在整个项目生命周期中对需求进行跟踪。

4）核实的可交付成果

核实的可交付成果是指已经完成，并被质量控制过程检查为正确的可交付成果。

5）工作绩效数据

工作绩效数据可能包括符合需求的程度、不一致的数量、不一致的严重性或在某时间段内开展确认的次数。

2．工具与技术

1）检查

检查是指开展测量、审查与确认等活动，来判断工作和可交付成果是否符合需求和产品验收标准。检查有时也被称为审查、产品审查、审计和巡检等。在某些应用领域，这些术语具有独特和具体的含义。

2）群体决策技术

当由项目团队和其他干系人进行确认时，可以使用群体决策技术来达成结论。

3．输出

1）验收的可交付成果

符合验收标准的可交付成果应该由客户或发起人正式签字批准，这些文件将作为结束项目或阶段过程的输入。

2）变更请求

对已经完成但未通过正式验收的可交付成果及其未通过验收的原因，应该记录在案；可能需要针对这些可交付成果提出变更请求以进行缺陷补救。变更请求应该由实施整体变更控制过程进行审查与处理。

3）工作绩效信息

工作绩效信息包括项目进展信息，例如，哪些可交付成果已经开始实施，它们的进展如何，哪些可交付成果已经完成，或者哪些已经被验收。这些信息应该被记录下来并传递给干系人。

4）项目文件更新

可能需要更新的项目文件包括定义产品或报告产品完成情况的任何文件。确认文件需要客户或发起人以签字或会签的形式进行批准。

13.3.6 范围控制

范围控制是监督项目和产品的范围状态，管理范围基准变更的过程，其主要作用是在整个项目期间保持对范围基准的维护。

控制项目范围确保所有变更请求、推荐的纠正措施或预防措施都通过实施整体变更控制过程进行处理。在变更实际发生时，也要采用范围控制过程来管理这些变更。范围控制过程应该与其他控制过程协调开展。未经控制的产品或项目范围的扩大（未对时间、成本和资源做相应调整）被称为范围蔓延。变更不可避免，因此在每个项目上，都必须强制实施某种形式的变更控制。

1．输入

1）项目管理计划

项目管理计划中的以下信息可用于范围控制：

- 范围基准。用范围基准与实际结果比较，以决定是否有必要进行变更、采取纠正措施或预防措施。
- 范围管理计划。范围管理计划描述如何监督和控制项目范围。
- 变更管理计划。变更管理计划定义管理项目变更的过程。
- 配置管理计划。配置管理计划定义哪些是配置项，哪些配置项需要正式变更控制，以及针对这些配置项的变更控制过程。

- 需求管理计划。需求管理计划是项目管理计划的组成部分，描述如何分析、记录和管理项目需求。

2）需求文件

需求应该明确（可测量且可测试）、可跟踪、完整、一致且得到主要干系人的认可。记录完好的需求文件便于发现任何对于批准的项目或产品范围的偏离。

3）需求跟踪矩阵

需求跟踪矩阵有助于发现任何变更或对范围基准的任何偏离给项目目标所造成的影响。

4）工作绩效数据

工作绩效数据可能包括收到的变更请求的数量、接受的变更请求的数量，或者完成的可交付成果的数量等。

5）组织过程资产

影响范围控制过程的组织过程资产包括：现有的、正式和非正式的，与范围控制相关的政策、程序和指南；可用的监督和报告的方法与模板。

2．工具与技术

1）偏差分析

偏差分析是一种确定实际绩效与基准的差异程度及原因的技术。可利用项目绩效测量结果评估偏离范围基准的程度，确定偏离范围基准的原因和程度，并决定是否需要采取纠正或预防措施，是项目范围控制的重要工作。

3．输出

1）工作绩效信息

本过程产生的工作绩效信息是有关项目范围实施情况（对照范围基准）的、相互关联且与各种背景相结合的信息，包括收到的变更的分类、识别的范围偏差和原因、偏差对进度和成本的影响，以及对将来范围绩效的预测。这些信息是制定范围决策的基础。

2）变更请求

对范围绩效的分析，可能导致对范围基准或项目管理计划其他组成部分提出变更请求。变更请求可包括预防措施、纠正措施、缺陷补救或改善请求。变更请求需要经过整体变更控制过程的审查和处理。

3）项目管理计划更新

项目管理计划更新可能包括范围基准更新和其他基准更新。

4）项目文件更新

可能需要更新的项目文件有需求文件和需求跟踪矩阵。

5）组织过程资产更新

可能需要更新的组织过程资产包括：造成偏差的原因；所选的纠正措施及选择理由；从项目范围控制中得到的其他经验教训。

13.4 真题分析

（1）以下关于项目范围和产品范围的叙述中，不正确的是______。

A．项目范围是为了获得具有规定特性和功能的产品、服务和结果，而必须完成的项目工作

B．产品范围是表示产品、服务和结果的特性和功能

C．项目范围是否完成以产品要求作为衡量标准

D．项目的目标是项目范围管理计划编制的一个基本依据

试题分析

项目范围的完成情况应根据项目管理计划来衡量，产品范围的完成情况应根据产品需求来衡量。项目目标是项目章程中的内容，是编制项目范围管理计划的依据。

参考答案 C

（2）项目经理在生成 WBS 时，一般将项目可交付物逐层分成更小的、更易管理的单元，以便于清晰定义项目活动的工作包。分解的单元应易于管理，分解原则一般不体现在__①__方面。__②__不属于项目工作分解的活动。

① A．成本最低

B．易于质量控制

C．易于衡量

D．易于监督

② A．为 WBS 的工作单元分配代码

B．识别和分析项目可交付物

C．识别里程碑

D．确认工作分解的程度

试题分析

本题考查创建 WBS 用到的分解技术，参见 13.3.4 节中对分解的介绍。

参考答案 ① A ② C

（3）______不属于项目范围定义的输入。

A．项目范围管理计划　　B．组织过程资产

C．项目工作分解结构 WBS　　D．项目章程

试题分析

范围定义的输入包括项目章程、项目范围管理计划、需求文件和组织过程资产。

参考答案 C

（4）制定准确、详细的项目范围说明书是保证项目成功实施的关键，______一般不属于项目范围说明书的主要内容。

A．项目资源需求　　B．项目目标　C．项目目的　　D．项目交付成果清单

试题分析

参考 13.3.3 节中对项目范围说明书的描述。

参考答案　A

（5）某项目经理在生成 WBS 时，按照______将项目分解为“项目管理、需求分析、方案设计、集成准备、集成实施、测试和验收”等几个过程。

A．项目章程　　B．项目范围说明

C．生命周期的阶段　　D．验收准则

试题分析

按照“项目管理、需求分析、方案设计、集成准备、集成实施、测试和验收”进行分解，是使用项目生命周期的阶段作为分解的第一层。

参考答案　C

（6）项目范围确认是项目管理过程中的重要工作，______是其使用的工具和技术。

A．分解　　B．专家判断　　C．检查　　D．偏差分析

试题分析

项目范围确认过程中用到的工具与技术有检查和群体决策技术。

参考答案　C

（7）围绕范围管理，下列说法中，______是正确的。

A．为确保客户满意，交付物一定要比范围说明书规定的多

B．为节省成本，非关键交付物可根据情况决定是否交付

C．要严格按照范围基准落实工作，提供相关交付物

D．由于客户不一定关注 WBS 内容，可由工作包负责人自行决定交付内容

试题分析

范围基准是经过批准的范围说明书、工作分解结构（WBS）和相应的 WBS 词典，只有通过正式的变更控制程序才能进行变更，交付物应按照范围基准中的要求提供。

参考答案　C

（8）以下关于项目管理计划的叙述中，______是不正确的。

A．项目范围管理计划是项目管理团队确认、记录、核实项目范围的指南

B．项目管理技术可以是粗略的、非正式的文档

C．项目管理计划是其他知识域中相关分计划的集合

D．项目范围管理计划仅仅是项目经理确认、管理和控制项目范围的指南

试题分析

项目范围管理计划作为编制项目范围管理计划过程的交付物，是项目管理团队确定、记录、核实或确认、管理和控制项目范围的指南。根据具体项目的实际情况，项目范围管理计划可以是正式的或非正式的、详细的或粗略的。一个范围管理计划可以包括在项目管

理计划中，或者是项目管理计划的一个分计划。项目管理计划是项目其他知识域中的相关分计划的集合。

参考答案 D

（9）项目经理在进行日常项目范围控制时，可不包括的工作是______。

A．监控项目的工作范围　　B．监控项目产品范围状态

C．控制范围变更　　D．控制项目干系人范围变化

试题分析

范围控制是监督项目和产品的范围状态，管理范围基准变更的过程。

参考答案 D

（10）在“可交付物”层次上明确了要完成项目需要做的相应工作的文档是______。

A．项目范围说明书　　B．工作分解结构

C．项目建议书　　D．项目申请书

试题分析

项目范围说明书详细描述项目的可交付成果，以及为创建这些可交付成果而必须开展的工作。

参考答案 A

（11）王工是公司一个物联网网关开发项目的项目经理。他根据项目计划将其中的某个软件模块转包给了一个分包商。小李是分包商的新项目经理。王工应建议小李首先______。

A．遵照王工为项目制定的 WBS

B．针对这个软件模块的开发工作编制一个分项目 WBS

C．建立类似的编码结构，以便于应用公共项目管理信息系统

D．建立一个 WBS 词典来显示详细的人员分工

试题分析

在项目分解过程中，可以根据项目的需要进一步确定子项目，通过子项目管理者去做进一步的细化工作，这样不同层次的项目管理者只对应其相应层次的工作分解结构，便于项目的管理。本题中项目的某个软件模块转包给了分包商，那么小李作为分包商的项目经理，应该对该模块创建分项目 WBS。

参考答案 B

（12）用于项目范围确认的是______。

A．项目范围说明书　　B．工作包

C．范围基准　　D．WBS

试题分析

项目范围确认的输入包括项目管理计划、需求文件、需求跟踪矩阵、核实的可交付成果、项目绩效数据，项目管理计划中的项目范围管理计划和范围基准是范围确认时需要用到的文件，所以选项 C 正确。

参考答案　C

（13）在对一项任务的检查中，项目经理发现一个团队成员正在用与 WBS 词典规定不符的方法来完成这项工作。项目经理应首先______。

A．告诉这名团队成员采取纠正措施。

B．确定这种方法对职能经理而言是否尚可接受

C．问这名团队成员，这种变化是否必要

D．确定这种变化是否改变了工作包的范围

试题分析

当发现项目团队成员用与 WBS 词典中不符的方法来完成某项工作时，项目经理应该首先确定用不同的方法是否导致了范围的变更，选项 D 正确。

参考答案　D

（14）通常把被批准的详细的项目范围说明书和与之相关的______作为项目的范围基准，并在整个项目的生命期内对之进行监控、核实和确认。

A．产品需求

B．项目管理计划

C．WBS 以及 WBS 字典

D．合同

试题分析

范围基准是经过批准的范围说明书、工作分解结构（WBS）和相应的 WBS 词典。

参考答案　C

（15）下面关于项目范围确认的描述，______是正确的。

A．范围确认是一项对项目范围说明书进行评审的活动

B．范围确认活动通常由项目组和质量管理员参与执行即可

C．范围确认过程中可能会产生变更申请

D．范围确认属于一项质量控制活动

试题分析

范围确认是正式验收已完成的项目可交付成果的过程。对已经完成但未通过正式验收的可交付成果可能需要提出变更请求以进行缺陷补救，所以范围确认过程可能会产生变更申请。

参考答案　C

13.5　本章练习

（1）项目的工作分解结构是管理项目范围的基础，描述了项目需要完成的工作，______是实施工作分解结构的依据。

A．项目活动估算　　B．需求跟踪矩阵
C．项目范围说明书　　D．项目章程

（2）项目范围说明书是指导项目成功实施的关键文件。______不应该属于范围定义的输入。

A．项目章程　　B．项目范围管理计划
C．需求文件　　D．项目合同文本

（3）______一般不属于项目范围管理活动。

A．制订初步的范围说明书　　B．范围定义
C．创建 WBS　　D．范围确认

（4）以下关于项目范围确认的叙述中，______是正确的。

A．范围确认工作只针对项目产品的接受和移交
B．范围确认的结果是接受项目交付物
C．范围确认的目的是核实项目范围说明书及 WBS 和 WBS 字典是否正确
D．合同项目进行范围确认活动时应邀请客户参加

（5）______对相关活动进行归类，以便对工作安排进度、进行估算、开展监督与控制。

A．需求文件　　B．项目范围说明书
C．WBS 词典　　D．工作包

（6）关于范围确认的叙述中，______是不正确的。

A．范围确认是核实项目的可交付成果已经正确完成的过程
B．客户对可交付成果签字确认后，双方可展开质量控制活动，如测试、评审等
C．可对照项目管理计划、相应的需求文件或 WBS 来核实项目范围的完成情况
D．范围确认的方法包括检查、测试、评审等

（7）某公司最近在一家大型企业 OA 项目招标中胜出，小张被指定为该项目的项目经理。公司发布了项目章程，小张依据该章程等项目资料编制了由项目目标、可交付成果、项目边界及成本和质量测量指标等内容组成的______。

A．项目工作说明书　　B．范围管理计划
C．范围说明书　　D．WBS

（8）以下不属于收集需求过程用到的工具与技术的是______。

A．访谈　　B．分解
C．焦点小组　　D．群体创新技术

（9）以下关于需求文件的描述中不正确的是______。

A．需求文件是范围定义过程的结果
B．需求文件是逐步细化的。
C．需求文件可以是简单文件也可以是详细文件
D．需求文件内容包括业务需求、干系人需求、解决方案需求和过渡需求等。

（10）下面______属于项目范围控制活动。

A．对项目的绩效数据进行分析，确定是否偏离设定的范围基准

B．对范围说明书进行评审，提交客户签字确认

C．与客户开展审查或检查活动，判断交付成果是否符合设定的标准

D．把项目可交付成果和项目工作进一步分解

第 14 章　项目进度管理

14.1　大纲要求

考试大纲中对本章的要求有：

- 项目进度管理相关概念
  - 项目进度管理的含义及作用
  - 项目进度管理的主要活动和过程
- 规划进度管理过程
  - 规划项目进度管理的输入
  - 规划项目进度管理的工具与技术
  - 规划项目进度管理的输出
- 定义活动
  - 定义活动的输入
  - 定义活动的工具与技术
  - 定义活动的输出
- 活动排序
  - 活动排序的输入
  - 活动排序的工具和技术
  - 活动排序的输出
- 估算活动资源
  - 估算活动资源的输入
  - 估算活动资源的工具和技术
  - 估算活动资源的输出
- 估算活动持续时间
  - 估算活动持续时间的输入
  - 估算活动持续时间的工具与技术
  - 估算活动持续时间的输出
- 制订进度计划
  - 制订进度计划的输入
  - 制订进度计划的工具与技术

  - ➢ 制订进度计划的输出
- 控制进度
  - ➢ 控制进度的概念、主要活动和步骤
  - ➢ 控制进度的输入
  - ➢ 控制进度的工具和技术
  - ➢ 控制进度的输出

根据考试大纲及历年考试情况分析，本章重点知识包括：

- 项目进度管理的七个过程的内容及相互关系
- 项目进度管理各过程的输入、输出和工具与技术
- 各过程中用到的工具与技术是考试重点
- 工具和技术中涉及的三点估算、关键路径法的计算
- 各过程输出文件的主要内容，特别是项目进度管理计划和项目进度计划的主要内容

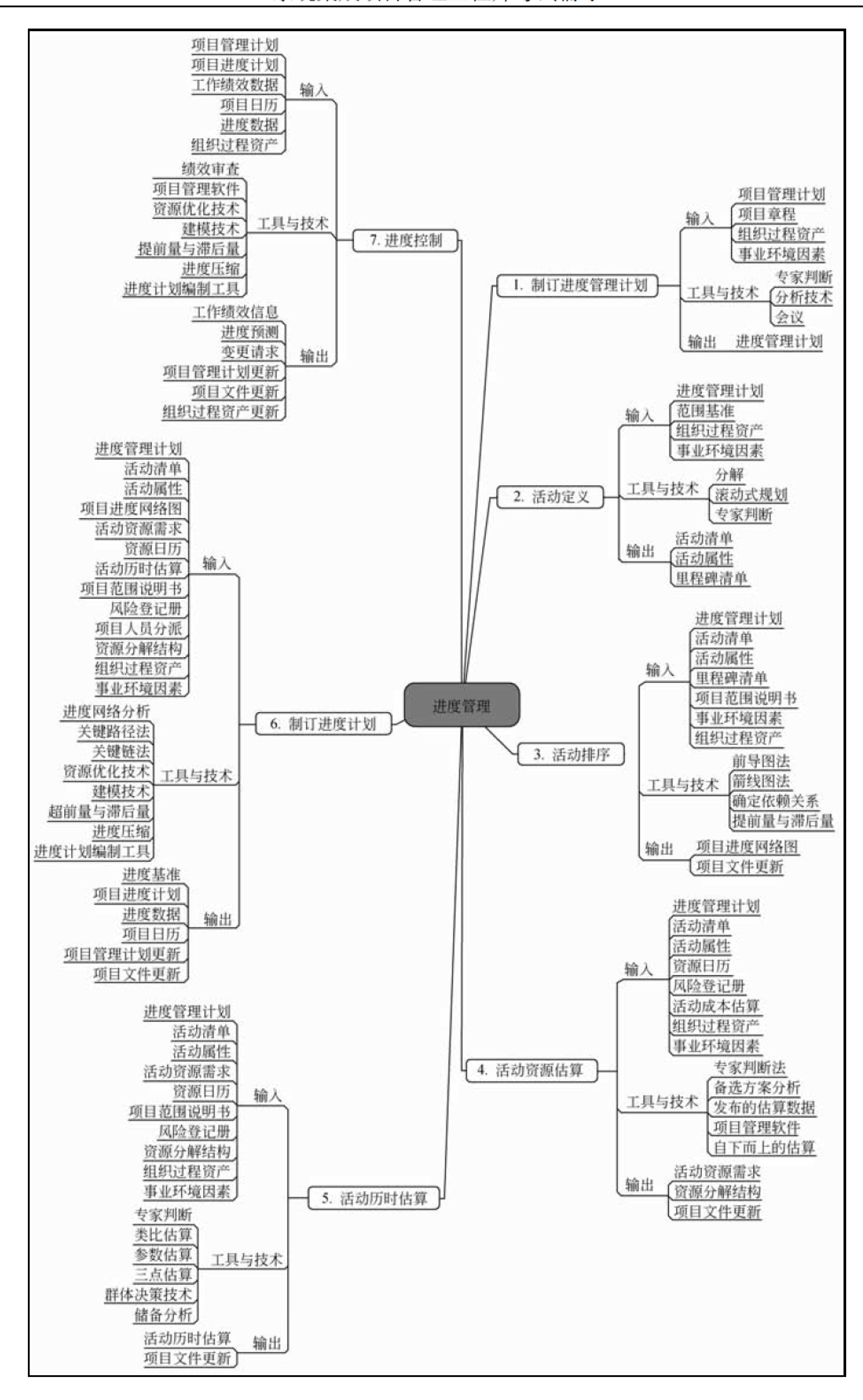
14.2　知识结构图

【开宗明义】无论从实际工作还是从备考角度分析，本章都是最重要的一章。从实际工作的角度分析，系统集成项目管理所涉及的项目范围、项目进度、项目成本和项目质量四个关键指标中，项目进度管理无疑最受重视。项目范围很多时候说不清；项目成本的核算一般都会涉及费用分摊和人力成本，而这两部分也不容易说清楚；质量更是到系统上线以后才会有切身感受；相比较而言，项目工期的要求是明确的，对于项目工期的跟踪也相对容易。所以，项目工期的直观性和易操作性使得项目进度管理成为项目管理关注的重点。

还有一个重要的原因是受社会环境发展变化影响，当代社会的工作、生活节奏不断加快，自然而然就会在各行业、各个国家和地区之间产生更为激烈的竞争。如何在激烈的竞争中保持优势，关键的一点就是速度。这也是为什么系统集成项目的客户都希望尽早交付系统，只有这样客户才可以具备更强的竞争优势。从社会发展的趋势来看，项目经理们埋头赶工期的现象只会越演越烈。

从知识考查的角度分析，项目进度管理因为涉及不同的计算项目工期的方法、项目工期的赶工算法等内容，是试题中计算部分的理想选择。事实上，系统集成项目管理工程师考试每次都对关键路径方法进行考查，特别是在下午的案例分析中经常会有一道计算题，那就不是一分两分的事情了，而是 10～15 分。

对于下面的知识结构图，考生一定要条分缕析，不但要了解制订进度管理计划、活动定义、活动排序、活动资源估算、活动历时估算、制订进度计划和进度控制的输入、输出和所使用的工具与技术，更要了解它们之间的逻辑关系。



进度管理
1. 制订进度管理计划
输入
项目管理计划
项目章程
组织过程资产
事业环境因素
工具与技术
专家判断
分析技术
会议
输出
进度管理计划
2. 活动定义
输入
进度管理计划
范围基准
组织过程资产
事业环境因素
工具与技术
分解
滚动式规划
专家判断
输出
活动清单
活动属性
里程碑清单
3. 活动排序
输入
进度管理计划
活动清单
活动属性
里程碑清单
项目范围说明书
事业环境因素
组织过程资产
工具与技术
前导图法
箭线图法
确定依赖关系
提前量与滞后量
输出
项目进度网络图
项目文件更新
4. 活动资源估算
输入
进度管理计划
活动清单
活动属性
资源日历
风险登记册
活动成本估算
组织过程资产
事业环境因素
工具与技术
专家判断法
备选方案分析
发布的估算数据
项目管理软件
自下而上的估算
输出
活动资源需求
资源分解结构
项目文件更新
5. 活动历时估算
输入
进度管理计划
活动清单
活动属性
活动资源需求
资源日历
项目范围说明书
风险登记册
资源分解结构
组织过程资产
事业环境因素
工具与技术
专家判断
类比估算
参数估算
三点估算
群体决策技术
储备分析
输出
活动历时估算
项目文件更新
6. 制订进度计划
输入
进度管理计划
活动清单
活动属性
项目进度网络图
活动资源需求
资源日历
活动历时估算
项目范围说明书
风险登记册
项目人员分派
资源分解结构
组织过程资产
事业环境因素
工具与技术
进度网络分析
关键路径法
关键链法
资源优化技术
建模技术
超前量与滞后量
进度压缩
进度计划编制工具
输出
进度基准
项目进度计划
进度数据
项目日历
项目管理计划更新
项目文件更新
7. 进度控制
输入
项目管理计划
项目进度计划
工作绩效数据
项目日历
进度数据
组织过程资产
工具与技术
绩效审查
项目管理软件
资源优化技术
建模技术
提前量与滞后量
进度压缩
进度计划编制工具
输出
工作绩效信息
进度预测
变更请求
项目管理计划更新
项目文件更新
组织过程资产更新

为了帮助考生对各过程输入、输出的理解和记忆，现总结如下几点：

- 制订进度管理计划的输出“进度管理计划”是其他各过程的输入（进度控制的输入“项目管理计划”中包含“进度管理计划”的内容），即其他各过程需要按照进度管理计划的要求来实施。
- “组织过程资产”和“事业环境因素”是除进度控制以外的各过程的输入，进度控制过程的输入中包括“组织过程资产”，但不包括“事业环境因素”，这是由组织过程资产和事业环境因素所包含的内容决定的。
- 制订进度计划的输入中含有前面其他五个过程的输出，说明这五个过程都是为制订进度计划服务的，都是制订进度计划之前需要完成的步骤。
- 知识结构图中的七个过程并不一定按照序号标注的顺序进行，活动排序、活动资源估算和活动历时估算这三个过程中活动排序和其他两个过程没有必然的先后关系，但活动历时估算需要在活动资源估算之后进行，从这几个过程的输入、输出中也能看出其关系。
- 在活动资源估算、活动历时估算和制订进度计划过程中都要用到“资源日历”，“资源日历”是组建项目团队过程和实施采购过程的输出。
- “项目人员分派”是组建项目团队过程的输出，“风险登记册”是风险识别过程的输出。
- “工作绩效数据”是指导和管理项目执行过程的输出，也是各控制过程的输入。

14.3　要点详解

项目进度管理包括使项目按时完成所需的七个管理过程，分别为：

- 制订进度管理计划：为规划、编制、管理、执行和控制项目进度而制定政策、程序和文档的过程。项目进度管理计划是项目管理计划的组成部分。
- 活动定义：识别和记录为完成项目可交付成果而需采取的具体行动。
- 活动排序：识别和记录项目活动之间的关系。
- 活动资源估算：估算执行各项活动所需的材料、人员、设备或用品的种类和数量。
- 活动历时估算：根据资源估算的结果，估算完成单项活动所需的工期。
- 制订进度计划：分析活动顺序、活动持续时间、资源要求以及进度制约因素，创建项目进度模型。
- 进度控制：监督项目活动状态、更新项目进度和管理进度基准变更，以实现计划。

在实践中，项目进度管理各过程彼此相互作用。某些项目，特别是小项目，活动排序、活动资源估算、活动历时估算以及制订进度计划之间联系密切，可以将其视为单一的过程，由一个人在较短时间内完成。

本章要讨论的各过程之间的依赖关系及输入、输出、工具与技术已经在知识结构图中

给出，本节对各过程的输入、输出和工具技术进行进一步解释。

14.3.1 制订进度管理计划

1．输入

1）项目管理计划

项目管理计划中用于制订进度管理计划的信息包括（但不限于）：

- 范围基准：范围基准包括项目范围说明书、WBS 和 WBS 词典，可用于活动定义、活动历时估算和进度管理。
- 其他信息：例如与规划进度相关的成本、风险和沟通决策。

2）项目章程

项目章程中规定的总体里程碑进度计划和项目审批要求，都会影响项目的进度管理。

3）组织过程资产

制订进度管理计划时可能用到的组织过程资产包括：

- 可用的监督和报告工具。
- 历史信息。
- 进度控制工具。
- 现有的、正式和非正式的、与进度控制有关的政策、程序和指南。
- 模板。
- 项目收尾指南。
- 变更控制程序。
- 风险控制程序，包括风险类别、概率定义与影响，以及概率和影响矩阵。

4）事业环境因素

制订进度管理计划时可能用到的事业环境因素包括：

- 可能影响进度管理的组织文化和结构。
- 可能影响进度规划的资源可用性和技能。
- 提供进度规划工具的项目管理软件，有利于设计管理进度的多种方案。
- 发布的商业信息（如资源生产率），通常来自各种商业数据库。
- 组织中的工作授权系统。

2．工具与技术

1）专家判断

专家判断可以基于历史信息对项目环境及以往类似项目的信息提供有价值的见解，专家判断还可以对是否需要联合使用多种方法，以及如何协调方法之间的差异提出建议。

2）分析技术

对于分析技术的解释参见第 12 章中监控项目工作中的内容，制订进度管理计划时可能用到的分析技术有预测方法、储备分析、趋势分析和差异分析等。

3）会议

项目团队可举行规划会议来制订进度管理计划。参会人员可包括项目经理、项目发起人、选定的项目团队成员、选定的干系人、进度规划或执行负责人，以及其他必要人员。

3．输出

1）进度管理计划

根据项目需要，进度管理计划可以是正式或非正式的，非常详细或高度概括的，其中应包括合适的控制临界值。

在项目进度管理计划中，可规定如下内容：

- 项目进度模型制定：需要规定用于制定项目进度模型的进度规划方法论和工具。
- 准确度：需要规定活动历时估算的可接受区间，以及允许的应急储备数量。
- 计量单位：需要规定每种资源的计量单位，例如，用于测量时间的人时数、人天数或周数；用于计量数量的米、升、吨等。
- 组织过程关联：WBS 为进度管理计划提供了框架，保证了与估算及相应进度计划的协调性。
- 项目进度模型维护：需要规定在项目执行期间如何在进度模型中更新项目状态、记录项目进展。
- 控制临界值：是在需要采取某种措施前，允许出现的最大偏差，通常用偏离基准计划的某个百分数来表示。需要规定偏差临界值，用于监督进度绩效。
- 绩效测量规则：需要规定用于绩效测量的挣值管理（EVM）规则或其他测量规则。例如，确定完成百分比的规则、用户考核进展和进度管理的控制账户、进度绩效测量指标等。
- 报告格式：需要规定各种进度报告的格式和报告频率。
- 过程描述：对每个进度管理过程进行书面描述。

14.3.2 活动定义

活动定义是识别和记录为完成项目可交付成果而需采取的具体行动的过程，其主要作用是将工作包分解为活动，作为对项目工作进行估算、进度规划、执行、监督和控制的基础。创建 WBS 过程已经识别出 WBS 中最低层的可交付成果，即工作包，把工作包进一步细分为更小的组成部分，即“活动”。活动是为完成工作包所需的工作投入，它和工作包的关系是 1 对 1 或多对 1 的关系。

1．输入

1）进度管理计划

进度管理计划规定了管理工作所需的详细程度。

2）范围基准

在定义活动时，需明确考虑范围基准中的项目 WBS、可交付成果、制约因素和假设

条件。

3）组织过程资产

影响活动定义过程的组织过程资产包括：

- 经验教训知识库，其中包含以往类似项目的活动清单等历史信息。
- 标准化的流程。
- 来自以往项目的、包含标准活动清单或部分活动清单的模板。
- 现有的、正式和非正式的与活动规划相关的政策、程序和指南，如进度规划方法论，在编制活动定义时应考虑这些因素。

4）事业环境因素

影响活动定义过程的事业环境因素包括：

- 组织文化和结构。
- 商业数据库中发布的商业信息。
- 项目管理信息系统。

2．工具与技术

1）分解

分解是一种把项目范围和项目可交付成果逐步划分为更小、更便于管理的组成部分的技术。活动表示完成工作包所需的投入。活动定义过程的最终输出是活动而不是可交付成果，可交付成果是创建 WBS 过程的输出。

WBS、WBS 词典和活动清单可依次或同时编制，其中 WBS 和 WBS 词典是制定最终活动清单的基础。WBS 中的每个工作包都需分解成活动，以便通过这些活动来完成相应的可交付成果。让团队成员参与分解过程，有助于得到更好、更准确的结果。

2）滚动式规划

滚动式规划是一种迭代式规划技术，即详细规划近期要完成的工作，同时在较高层级上粗略规划远期工作。在项目生命周期的不同阶段，工作的详细程度会有所不同。在早期的战略规划阶段，信息尚不够明确，工作包只能分解到已知的详细水平，随着项目的进展，了解到的信息也更多，近期即将实施的工作包就可以分解到具体的活动。

滚动式规划是一种渐进明细的规划方式。

3）专家判断

在制定项目范围说明书、工作分解结构和项目进度计划方面具有经验和技能的项目团队成员或其他专家，可以为活动定义提供专业知识。

3．输出

1）活动清单

活动清单是包含项目所需的全部活动的综合清单。活动清单中包括每个活动的标识及工作范围详述，以保证项目团队成员知道需要完成什么工作。每个活动都应该有一个独特的名称，用来表示它在进度计划中的位置。

2）活动属性

活动属性是指每项活动所具有的多重属性，用来扩充对活动的描述。活动属性随时间演进。在项目初始阶段，活动属性包括活动标识、WBS 标识和活动标签或名称；在活动属性编制完成时，可能还包括活动编码、活动描述、紧前活动、紧后活动、逻辑关系、提前量与滞后量、资源需求、强制日期、制约因素和假设条件。

活动属性可用于分配执行工作的负责人，确定开展工作的地区或地点，编制开展活动的项目日历，以及明确活动类型，如支持型活动、独立型活动和依附型活动。活动属性还可用于编制进度计划。根据活动属性，可在报告中以各种方式对计划进度活动进行选择、排序和分类。活动属性的数量因应用领域而异。

3）里程碑清单

里程碑是项目中的重要时点或事件。里程碑清单列出了项目中所有的里程碑，并指明每个里程碑是强制性的（如合同要求的）还是选择性的（如根据历史信息确定的）。里程碑与常规的进度活动类似，具有相同的结构和属性，但是里程碑的持续时间为零，因为里程碑代表的是一个时间点。

14.3.3　活动排序

活动排序是识别和记录项目活动之间的关系的过程，其主要作用为：定义工作之间的逻辑顺序，以便在既定的所有项目制约因素下获得最高的效率。

1．输入

1）进度管理计划

进度管理计划规定了用于项目的进度规划方法和工具，对活动排序具有指导作用。

2）活动清单

活动清单中列出了项目所需的、待排序的全部活动。

3）活动属性

活动属性中可能描述了活动之间的必然顺序或确定的紧前、紧后关系。

4）里程碑清单

里程碑清单中可能已经列出特定里程碑的实现日期，这可能影响活动排序的方式。

5）项目范围说明书

项目范围说明书中包含产品范围描述，而产品范围描述中又包含可能影响活动排序的产品特征，如软件项目中的子系统界面。项目范围说明书中的其他信息也可能影响活动排序，如项目可交付成果、项目制约因素和假设条件。虽然活动清单中已经体现了这些因素的影响结果，但还是需要对产品范围描述进行整体审查以确保准确性。

6）事业环境因素

影响活动排序过程的事业环境因素包括：

- 政府或行业标准。
- 项目管理信息系统（PMIS）。
- 进度规划工具。
- 公司的工作授权系统。

7）组织过程资产

影响活动排序过程的组织过程资产包括：

- 公司知识库中有助于确定进度规划方法论的项目档案。
- 现有的、正式或非正式的与活动规划有关的政策、程序和指南（如用于确定逻辑关系的进度规划方法论）。
- 有助于加快项目活动网络图编制的各种模板。模板中也会包括有助于活动排序的，与活动属性有关的信息。

2．工具与技术

1）前导图法

前导图法（Precedence Diagramming Method，PDM），也称为紧前关系绘图法，是一种利用节点表示活动，用箭线表示活动逻辑关系的项目网络图。活动节点法或单代号网络图（AON）是 PDM 的一种展示方法，是大多数项目管理软件所采用的方法，如图 14.1 所示。

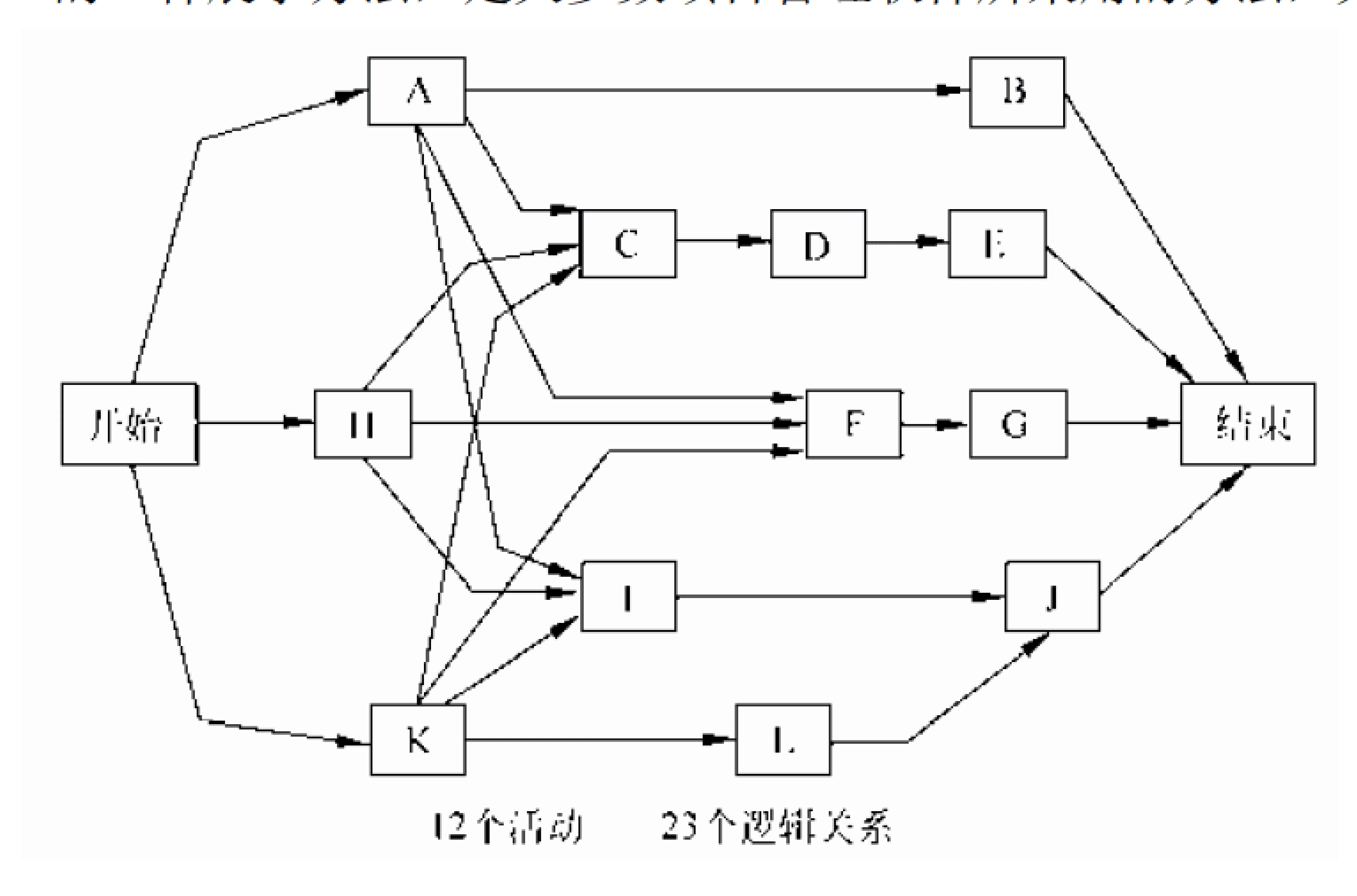


图 14.1 前导图示例

前导图法包括四种活动依赖关系。紧前活动是在进度计划的逻辑路径中排在某个活动前面的活动。紧后活动是在进度计划的逻辑路径中排在某个活动后面的活动。四种活动逻辑关系如下：

- 完成—开始（FS）：紧前活动必须完成，紧后活动才能开始的逻辑关系。
- 完成—完成（FF）：只有紧前活动完成，紧后活动才能完成的逻辑关系。
- 开始—开始（SS）：只有紧前活动开始，紧后活动才能开始的逻辑关系。

- 开始—完成（SF）：只有紧前活动开始，紧后活动才能完成的逻辑关系。

PDM 图中，FS 关系最常用，SF 关系很少用。图 14.2 所示为四种活动的依赖关系。

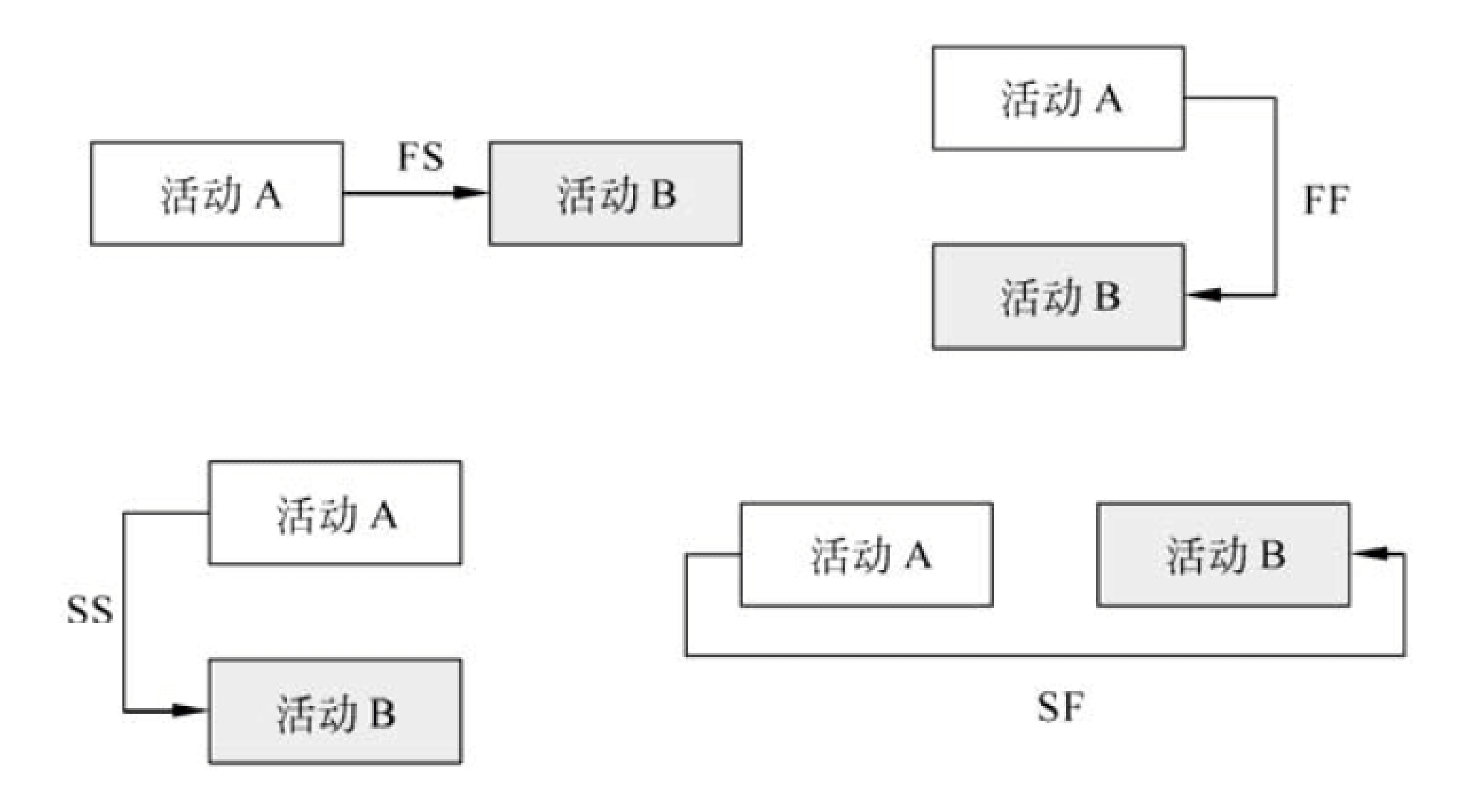


图 14.2　活动依赖关系图

2）箭线图法

箭线图法（Arrow Diagramming Method，ADM）是用箭线同时表示活动和其逻辑关系的一种网络图表示方法，也叫作双代号网络图法（Activity On Arrow，AOA）。图 14.3 所示为箭线图法的示例。

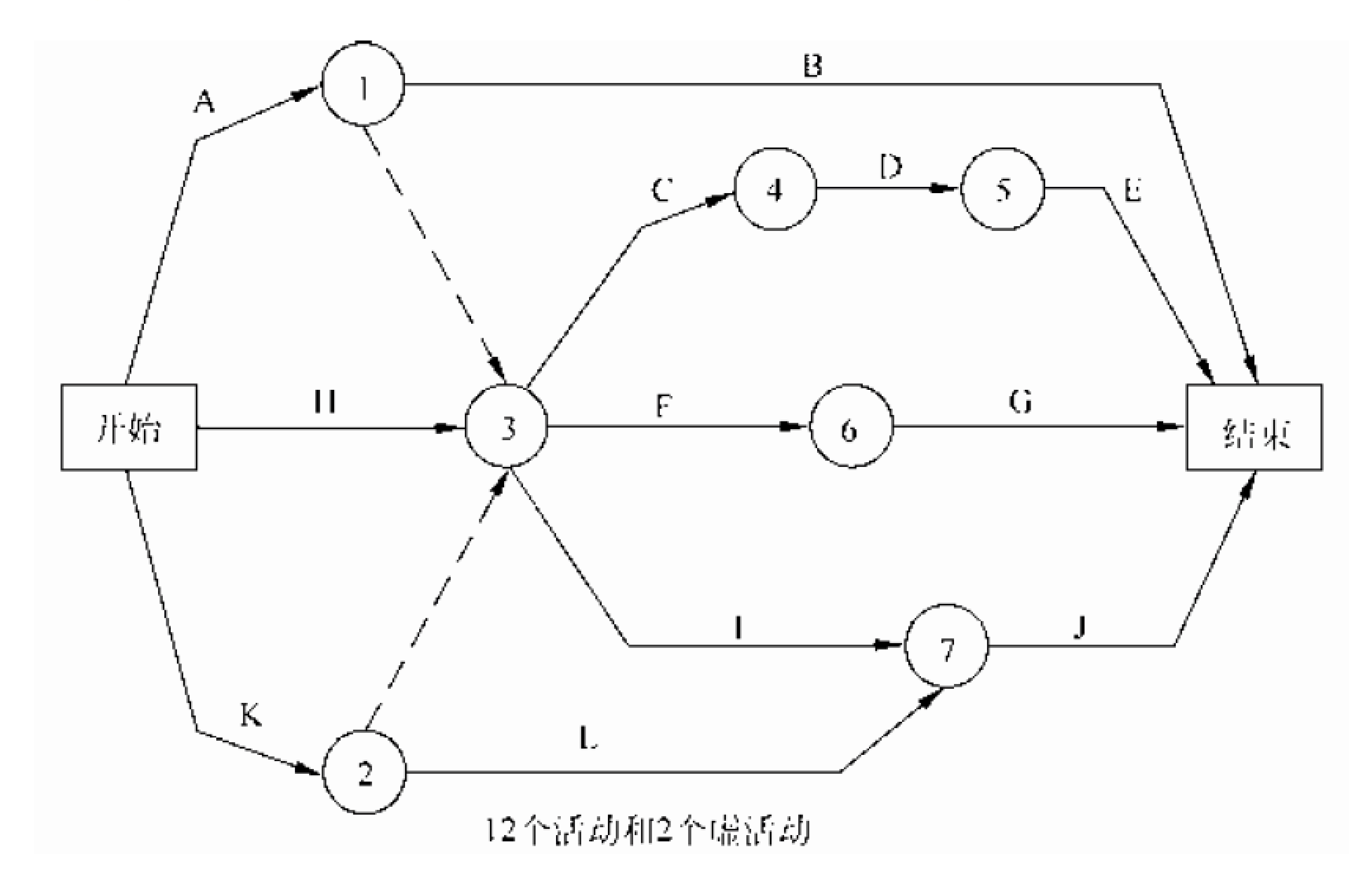


图 14.3　箭线图示例

ADM 只使用完成—开始依赖关系，所以为了正确定义所有逻辑关系，引入虚活动的概念。虚活动在 ADM 中用虚线表示。虚活动不消耗时间，在进行进度网络分析时应注意。

ADM 和 PDM 的主要区别有：

- PDM 常用，而 ADM 不常用。
- PDM 用节点表示活动，ADM 用箭线表示活动。
- PDM 有四种依赖关系，ADM 只有 FS 依赖关系。
- PDM 中没有虚活动，ADM 中有虚活动。

3）确定依赖关系

依赖关系可能是强制的或选择的，内部的或外部的。这四种依赖关系可以组合成强制性外部依赖关系、强制性内部依赖关系、选择性外部依赖关系或选择性内部依赖关系。

- 强制性依赖关系：是法律或合同要求的或工作的内在性质决定的依赖关系。强制性依赖关系往往与客观限制有关。例如，在电子项目中，必须先把原型制造出来，然后才能对其进行测试。强制性依赖关系又称硬逻辑关系或硬依赖关系。在活动排序过程中，项目团队应明确哪些关系是强制性依赖关系。不应把强制性依赖关系和进度编制工具中的进度约束条件相混淆。
- 选择性依赖关系：有时又称首选逻辑关系、优先逻辑关系或软逻辑关系。基于具体应用领域的最佳实践来建立选择性依赖关系，或基于项目的某些特殊性质而采用某种依赖关系。应对选择性依赖关系进行全面记录，因为它们会影响总浮动时间，并限制后续的进度安排。如果打算进行快速跟进，则应当审查相应的选择性依赖关系，并考虑是否需要调整或去除。在活动排序过程中，项目团队应明确哪些依赖关系属于选择性依赖关系。
- 外部依赖关系：是项目活动与非项目活动之间的依赖关系。这些依赖关系往往不在项目团队的控制范围内，例如软件项目的测试活动取决于外部硬件的到货。在活动排序过程中，项目管理团队应明确哪些依赖关系属于外部依赖关系。
- 内部依赖关系：是项目活动之间的紧前关系，通常在项目团队的控制之中。例如，只有机器组装完毕，团队才能对其进行测试，这是一个内部的强制性依赖关系。在活动排序过程中，项目管理团队应明确哪些依赖关系属于内部依赖关系。

4）提前量与滞后量

在活动的逻辑关系中加入时间提前量或滞后量，可以更准确地表示活动之间的逻辑关系。

提前量是相对于紧前活动，紧后活动可以提前的时间量。在进度规划软件中，提前量往往表示为负数。

滞后量是相对于紧前活动，紧后活动需要推迟的时间量。在进度规划软件中，滞后量往往表示为正数。

如图 14.4 所示，左图中活动 A 和活动 B 之间的关系为是完成—开始关系，活动 B 有 2 周提前量，即活动 B 可以在活动 A 完成前 2 周开始；右图中活动 A 和活动 B 是开始—开始关系，活动 B 有 15 天的滞后量，即活动 B 可以在活动 A 开始后 15 天开始。



图 14.4　提前量和滞后量示例

3．输出

1）项目进度网络图

项目进度网络图是表示项目活动之间的逻辑关系的图形。图 14.1 是项目进度网络图的一个示例。项目进度网络图可手工或借助项目管理软件来绘制，在图中可包括项目的全部细节，也可只列出一项或多项概括性活动。项目进度网络图应附有简要文字描述，说明活动排序所使用的基本方法，在文字描述中，还应对异常的活动序列做详细说明。

2）项目文件更新

可能需要更新的项目文件包括：活动清单、活动属性、里程碑清单和风险登记册。

14.3.4　活动资源估算

活动资源估算是估算执行各项活动所需的材料、人员、设备或用品的种类和数量的过程。其主要作用是：明确完成活动所需的资源种类、数量和特性，以便做出更准确的成本和历时估算。活动资源估算和成本估算过程紧密相关。

1．输入

1）进度管理计划

进度管理计划中明确了资源估算准确度和所使用的计量单位。

2）活动清单

活动清单中定义了需要估算资源的活动。

3）活动属性

活动属性为每项活动所需资源的估算提供了主要输入。

4）资源日历

资源日历是表明每种具体资源的可用工作日或工作班次的日历。在估算资源需求情况时，需要了解在规划的活动期间，哪些资源（如人力资源、设备和材料）可用。资源日历规定了在项目期间特定的项目资源何时可用、可用多久。另外还需考虑更多的资源属性，例如，经验或技能水平、来源地和可用时间。

5）风险登记册

风险事件可能影响资源的可用性及对资源的选择。

6）活动成本估算

资源的成本可能影响对资源的选择。

7）组织过程资产

影响活动资源估算过程的组织过程资产包括：

- 关于人员配备的政策和程序。
- 关于租用、购买用品和设备的政策与程序。
- 关于以往项目中类似工作所使用的资源类型的历史信息。

8）事业环境因素

影响活动资源估算过程的事业环境因素包括资源所在位置、可用性和技能水平。

2．工具与技术

1）专家判断法

具有资源规划与估算专业知识的任何小组或个人，都可以为活动资源估算提供专家判断。

2）备选方案分析

很多进度活动都有若干种备选的实施方案，如使用能力或技能水平不同的资源、不同规模或类型的机器、不同的工具（手工或自动的），以及自制、租赁或购买相关资源。

3）发布的估算数据

一些组织会定期发布最新的生产率信息与资源单位成本，涉及门类众多的劳务、材料和设备，覆盖许多国家及其所属地区。

4）项目管理软件

项目管理软件，如进度规划软件，有助于规划、组织与管理资源库，以及编制资源估算。利用先进的软件，可以确定资源分解结构、资源可用性、资源费率和各种资源日历，从而有助于优化资源的使用。

5）自下而上的估算

如果无法以合理的可信度对活动进行估算，则应将活动中的工作进一步细化，然后估算资源需求，接着再把这些资源需求汇总起来，得到每个活动的资源需求。

3．输出

1）活动资源需求

活动资源需求明确了工作包中每个活动所需的资源类型和数量。然后，把这些需求汇总成每个工作包和每个工作时段的资源估算。资源需求描述的详细程度因应用领域而异。在每个活动的资源需求文件中，都应说明每种资源的估算依据，以及为确定资源类型、可用性和所需数量所做的假设。

2）资源分解结构

资源分解结构（Resource Breakdown Structure，RBS）是资源依类别和类型的层级展现。资源类别包括人力、材料、设备和用品。资源类型包括技能水平、等级水平或适用于项目的其他类型。资源分解结构有助于结合资源使用情况，组织与报告项目的进度数据。

3）项目文件更新

可能需要更新的项目文件包括活动清单、活动属性和资源日历等。

14.3.5　活动历时估算

活动历时估算即活动持续时间估算，是根据资源估算的结果，估算完成单项活动所需工期的过程，其主要作用为确定完成每个活动所需花费的时间量，为制订进度计划过程提供主要输入。

1．输入

1）进度管理计划

进度管理计划规定了用于活动历时估算的方法和准确度以及其他标准，如项目更新周期。

2）活动清单

活动清单列出了需要进行持续时间估算的所有活动。

3）活动属性

活动属性为估算每个活动的持续时间提供了主要输入。

4）活动资源需求

估算的活动资源需求会对活动历时产生影响。对于大多数活动来说，所分配的资源能否达到要求，将对其历时有显著影响。例如，向某个活动新增资源或分配低技能资源，就需要增加沟通、培训和协调工作，而这可能导致活动效率或生产率下降，以致需要更长的持续时间。

5）资源日历

资源日历中的资源可用性、资源类型和资源性质，都会影响进度活动的历时。例如，由全职人员实施某项活动，熟练人员通常能比不熟练人员在更短时间内完成该活动。

6）项目范围说明书

在活动历时估算时，需要考虑项目范围说明书中所列的假设条件和制约因素。假设条件包括：

- 现有条件。
- 信息的可用性。
- 报告期的长度。

制约因素包括：

- 可用的熟练资源。
- 合同条款和要求。

7）风险登记册

风险登记册提供了风险清单，以及风险分析和应对规划的结果。

8）资源分解结构

资源分解结构按照资源类别和资源类型，提供了已识别资源的层级结构。

9）组织过程资产

可能影响活动历时估算过程的组织过程资产包括：

- 关于活动历时的历史信息。
- 项目日历。
- 进度规划方法论。
- 经验教训。

10）事业环境因素

可能影响活动历时估算过程的事业环境因素包括：

- 历时估算数据库和其他参考数据。
- 生产率测量指标。
- 发布的商业信息。
- 团队成员的所在地。

2．工具与技术

1）专家判断

专家通过借鉴历史信息以及自身经验，可提供活动历时估算所需的信息，或根据以往类似项目的经验，给出活动持续时间的上限。专家判断也可用于决定是否需要结合使用多种估算方法，以及如何协调各种估算方法之间的差异。

2）类比估算

类比估算是一种使用相似活动或项目的历史数据，来估算当前活动或项目的工期或成本的技术。类比估算以过去类似项目的参数值（如工期、预算、规模、复杂性等）为基础，来估算未来项目的同类参数或指标。在估算活动历时时，类比估算技术以过去类似项目的实际工期为依据，来估算当前项目的工期。这是一种粗略的估算方法，有时需要根据项目复杂性方面的已知差异进行调整。在项目详细信息不足时，就经常使用这种技术来估算项目工期。

相对于其他估算技术，类比估算通常成本较低、耗时较少，但准确性也较低。类比估算可以与其他估算方法联合使用。如果以往活动是本质上而不是表面上类似，并且从事估算的项目团队成员具备必要的专业知识，那么类比估算就最为可靠。

3）参数估算

参数估算是一种基于历史数据和项目参数，使用某种算法来计算成本或工期的估算技术。它利用历史数据之间的统计关系和其他变量来估算诸如成本、工期等。例如，把活动需要实施的工作数量乘以完成单位工作所需的工时（如设计活动中，用图纸的张数乘以设计每张图纸所需的工时），即可计算出该活动的历时，这就是简单的参数估算。

参数估算的准确性取决于参数模型的成熟度和基础数据的可靠性。参数估算可以针对

整个项目或项目中的某个部分，并可与其他估算方法联合使用。

4）三点估算

三点估算通过考虑估算中的不确定性和风险，可以提高活动历时估算的准确性。

关于三点估算的计算会在 14.4.1 节详细介绍。

5）群体决策技术

基于团队的方法（如头脑风暴、德尔菲技术或名义小组技术）可以调动团队成员的参与，以提高估算的准确度，并提高对估算结果的责任感。选择一组与技术工作密切相关的人员参与估算过程，可以获取额外的信息，得到更准确的估算。另外，让项目成员亲自参与估算，能够提高他们对实现估算的责任感。

6）储备分析

在进行活动历时估算时，需考虑应急储备（有时称为时间储备或缓冲时间），并将其纳入项目进度计划中，用来应对进度方面的不确定性。

应急储备是包含在进度基准中的一段持续时间，用来应对已经接受的已识别风险，以及已经制定应急或减轻措施的已识别风险。应急储备与“已知—未知”风险相关，需要加以合理估算，用于完成未知的工作量。应急储备可取活动工期估算值的某一百分比、某一固定的时间段，或者通过定量分析来确定，如蒙特卡洛模拟法。可以把应急储备从各个活动中剥离出来，汇总成为缓冲。

随着项目信息越来越明确，可以动用、减少或取消应急储备。应该在项目进度文件中清楚地列出应急储备。

也可以估算项目所需要的管理储备。管理储备是为管理控制的目的而特别留出的项目时段，用来应对项目范围中不可预见的工作。管理储备用来应对会影响项目的“未知—未知”风险。管理储备不包括在进度基准中，但属于项目总工期的一部分。依据合同条款，使用管理储备可能需要变更进度基准。

3．输出

1）活动历时估算

活动历时估算是对完成某项活动所需的工期的定量估算。活动历时估算的结果中可以指明时间变化范围，如 2 周±2 天等。

2）项目文件更新

可能需要更新的项目文件包括：活动属性；为活动历时估算而制定的假设条件，如技能水平、可用性以及估算依据。

14.3.6　制订进度计划

制订进度计划是分析活动顺序、活动历时、资源需求和进度制约因素，创建项目进度模型的过程，其主要作用是把活动、活动历时、资源、资源可用性和逻辑关系代入进度规划工具，从而形成包含各个项目活动的计划日期的进度模型。

1．输入

1）进度管理计划

进度管理计划规定了用于制订进度计划的进度规划方法和工具，以及推算进度计划的方法。

2）活动清单

活动清单明确了需要在进度模型中包含的活动。

3）活动属性

活动属性提供了创建进度模型所需的细节信息。

4）项目进度网络图

项目进度网络图中包含用于推算进度计划的紧前和紧后活动的逻辑关系。

5）活动资源需求

活动资源需求明确了每个活动所需的资源类型和数量，用于创建进度模型。

6）资源日历

资源日历规定了在项目期间的资源可用性。

7）活动历时估算

活动历时估算是完成各活动所需的工期的估算，用于进度计划的推算。

8）项目范围说明书

项目范围说明书中包含了会影响项目进度计划制订的假设条件和制约因素。

9）风险登记册

风险登记册中的所有已识别风险的详细信息及特征，会影响进度模型的制定。

10）项目人员分派

项目人员分派明确了分配到每个活动的资源。

11）资源分解结构

资源分解结构提供的详细信息，有助于开展资源分析和情况报告。

12）组织过程资产

可能影响制订进度计划过程的组织过程资产包括进度规划方法论和项目日历。

13）事业环境因素

可能影响制订进度计划过程的事业环境因素包括标准、沟通渠道、用以创建进度模型的进度规划工具。

2．工具与技术

1）进度网络分析

进度网络分析采用多种进度分析技术，如关键路径技术、关键链法、假设情景分析和资源优化技术等来计算项目活动未完成部分的最早和最迟开始时间以及最早和最迟完成时间。

2）关键路径法

关键路径法（Critical Path Method，CPM）是在进度模型中，估算项目最短工期，确定逻辑网络路径的进度灵活性大小的一种方法。关键路径法通过对项目进度网络图进行正向和反向分析，计算出每项活动理论上的最早开始与完成日期、最迟开始与完成日期，不考虑资源限制。

关键路径是项目网络图中决定项目最早完成日期的路径，也是耗时最长的路径。如果想缩短项目工期，则需要缩短关键路径上活动的历时。关键路径上的活动叫“关键活动”。

- 活动最早开始时间（ES）：在关键路径法中，某活动（或项目）有可能开始的最早时间点。
- 活动最早完成时间（EF）：在关键路径法中，某活动（或项目）有可能完成的最早时间点。
- 活动最迟开始时间（LS）：在关键路径法中，允许某活动最迟开始的时间点。
- 活动最迟完成时间（LF）：在关键路径法中，允许某活动最迟完成的时间点。
- 总时差（Total Float，TF）：即总浮动时间，活动的最早开始时间在不延迟项目完工时间或破坏进度制约因素的条件下可以延迟的总时间量。总时差和项目总工期有关，即不仅和紧后活动有关，还和其他不相邻活动有关。
- 自由时差（Free Float，FF）：即自由浮动时间，在不推迟紧后活动的最早开始时间的前提下，活动可以向后推迟的时间长度。活动的自由时差和其紧后活动相关。

正常情况下，关键路径的总时差为 0。若总时差为负值，往往说明有外部的限制条件，此时不能按时完工，需调整进度表。

总时差 TF=本活动最晚开始时间 LS−本活动最早开始时间 ES=本活动最晚完成时间 LF−本活动最早完成时间 EF

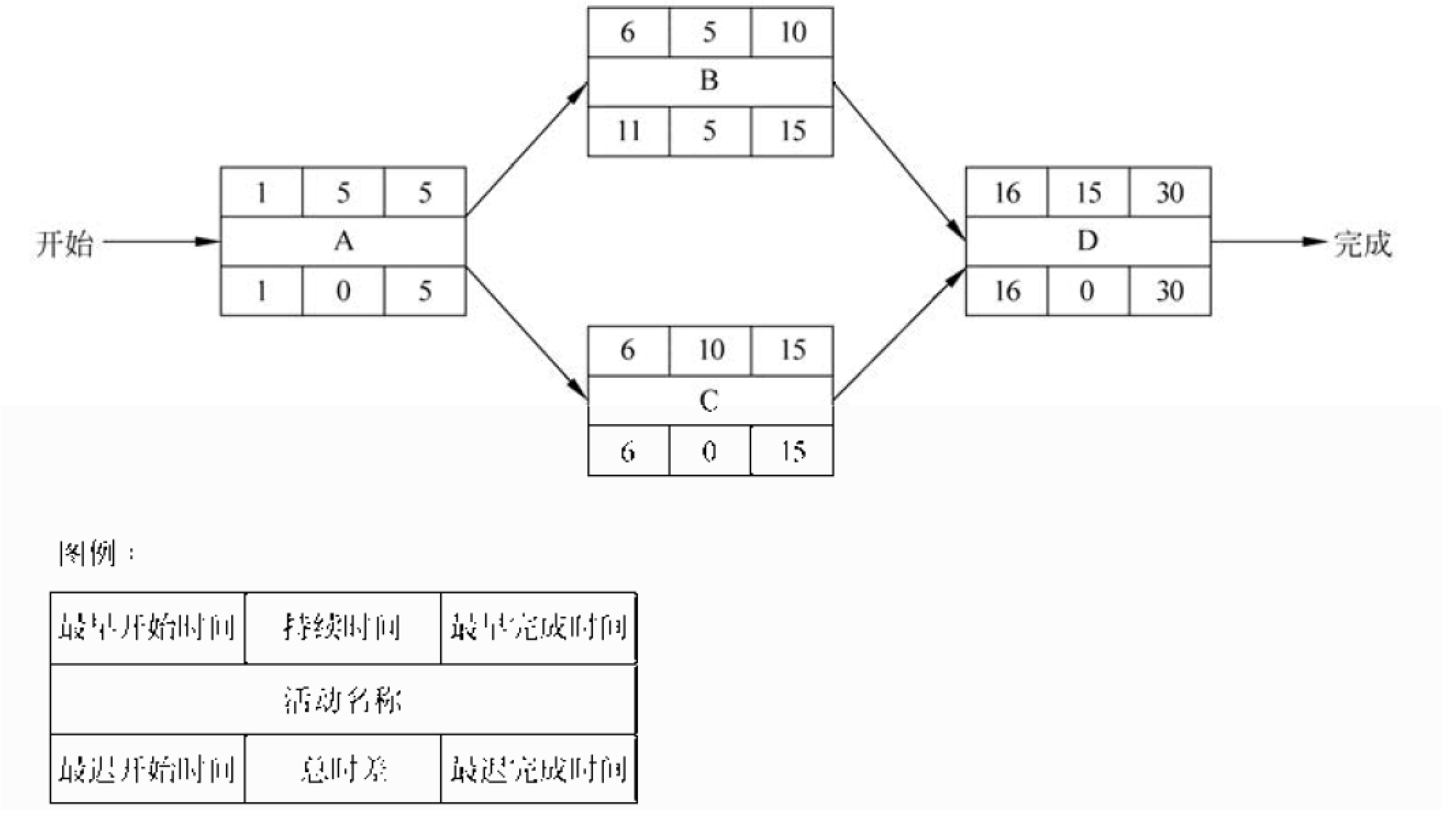
自由时差 FF=min{紧后活动最早开始时间 ES−本活动最早完成时间 EF}

图 14.5 所示为用七格图表示活动节点的关键路径法示例，图中路径 A—C—D 工期为 25 天，路径 A—C—D 工期为 30 天，关键路径为 A—C—D，项目工期为 30 天。各活动总浮动时间图中已经标注，如活动 B 总浮动时间为 5 天，自由浮动时间根据定义可得，活动 B 自由浮动时间为 5 天。

关于关键路径法的计算参见 14.4.2 节的详细介绍。

3）关键链法

关键链法（CCM）是一种进度规划方法，允许项目团队在任何项目进度路径上设置缓冲，以应对资源限制和项目不确定性。这种方法建立在关键路径法之上，考虑了资源分配、资源优化、资源平衡和活动历时不确定性对关键路径（通过关键路径法来确定）的影响。关键链法引入了缓冲和缓冲管理的概念。在关键链法中，也需要考虑活动持续时间、逻辑关系和资源可用性，其中各活动持续时间中不包含安全冗余，它用统计方法确定缓冲时段，作为各活动的集中安全冗余，放置在项目进度路径的特定节点，用来应对资源限制和项目不确定性。资源约束型关键路径就是关键链。



注：本例设定项目从第1天开始，也有设定项目从第0天开始的表示方法。

图 14.5　关键路径法示例

关键链法增加了作为“非工作进度活动”的时间缓冲，用来应对不确定性。如图 14.6 所示，放置在关键链末端的缓冲称为项目缓冲，用来保证项目不因关键链的延误而延误。其他缓冲，即接驳缓冲，则放置在非关键链与关键链的接合点，用来保护关键链不受非关键链延误的影响。应该根据相应活动链的持续时间的不确定性，来决定每个缓冲时段的长短。一旦确定了“缓冲进度活动”，就可以按可能的最晚开始与最晚结束日期来安排计划活动。这样一来，关键链法不再管理网络路径的总浮动时间，而是重点管理剩余的缓冲持续时间与剩余的活动链持续时间之间的匹配关系。

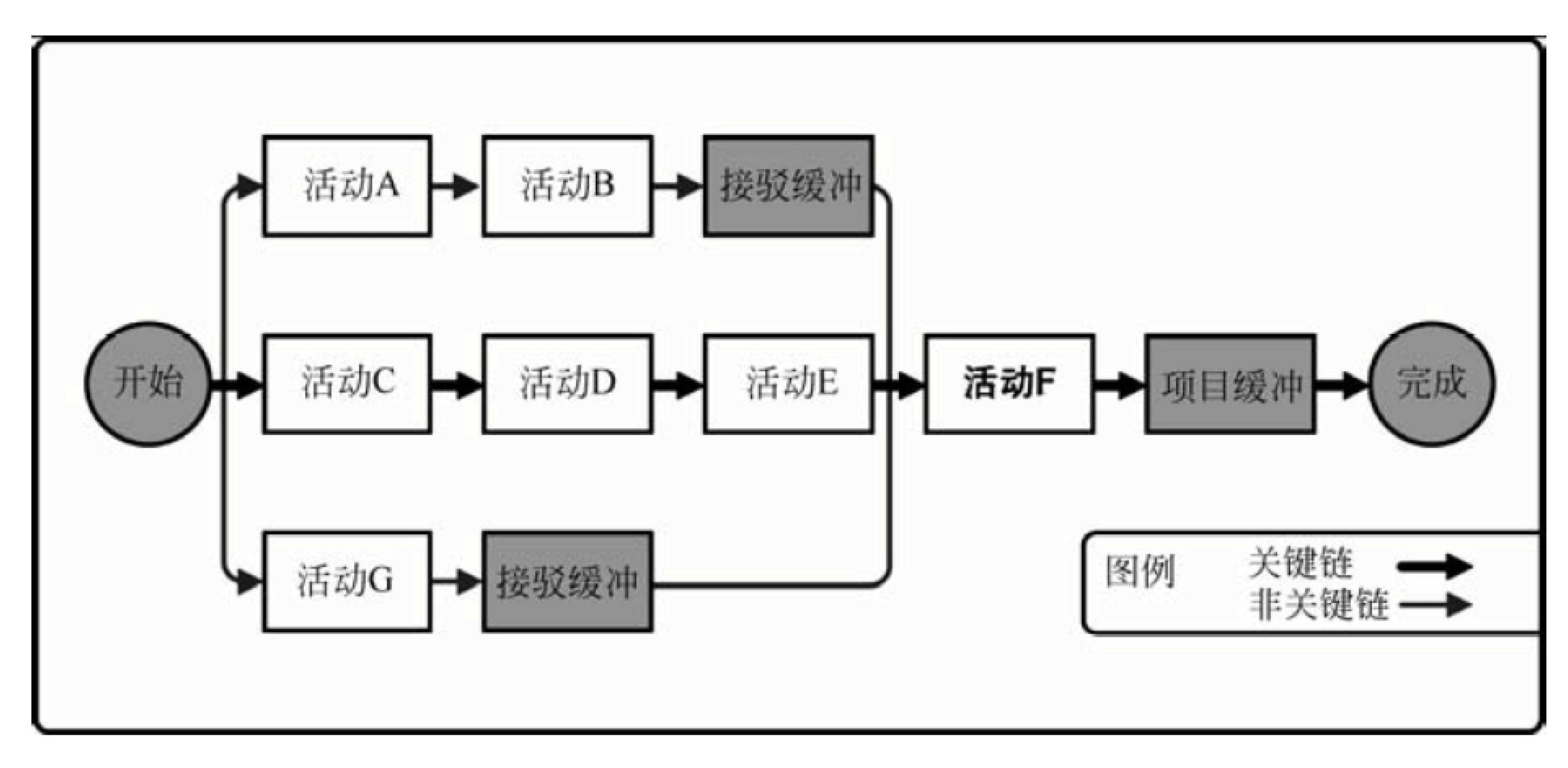


图 14.6　关键链法示例

4）资源优化技术

资源优化技术是根据资源供需情况来调整进度模型的技术，包括（但不限于）：

- 资源平衡：为了在资源需求与资源供给之间取得平衡，根据资源制约对开始日期和结束日期进行调整的一种技术。如果共享资源或关键资源只在特定时间可用，数量有限，或被过度分配，如一个资源在同一时段内被分配至两个或多个活动，就需要进行资源平衡。也可以为保持资源使用量处于均衡水平而进行资源平衡。资源平衡往往导致关键路径改变，通常是延长。
- 资源平滑：对进度模型中的活动进行调整，从而使项目资源需求不超过预定的资源限制的一种技术。相对于资源平衡而言，资源平滑不会改变项目关键路径，完工日期也不会延迟。也就是说，活动只在其自由和总浮动时间内延迟。因此，资源平滑技术可能无法实现对所有资源的优化。

5）建模技术

制订进度计划时可能用到的建模技术包括：

- 假设情景分析。假设情景分析是对各种情景进行评估，预测它们对项目目标的影响（积极或消极的）。例如，推迟某主要部件的交货日期，延长某设计工作的时间，或加入外部因素等。可以根据假设情景分析的结果，评估项目进度计划在不利条件下的可行性，以及为克服或减轻意外情况的影响而编制应急和应对计划。
- 模拟。模拟技术基于多种不同的活动假设（通常使用三点估算的概率分布）计算出多种可能的项目工期，以应对不确定性。最常用的模拟技术是蒙特卡洛分析，它首先确定每个活动的可能持续时间的概率分布，然后据此计算出整个项目的可能工期的概率分布。

6）提前量与滞后量

提前量和滞后量是网络分析中使用的一种调整方法，通过调整紧后活动的开始时间来编制一份切实可行的进度计划。提前量用于在条件许可的情况下提早开始紧后活动；而滞后量是在某些限制条件下，在紧前和紧后活动之间增加一段不需工作或资源的自然时间。

7）进度压缩

进度压缩技术是指在不缩减项目范围的前提下，缩短进度工期，以满足进度制约因素、强制日期或其他进度目标。常用的进度压缩技术包括：

- 赶工：通过增加资源，以最小的成本增加来压缩进度工期的一种技术。赶工的例子包括批准加班、增加额外资源或支付加急费用，来加快关键路径上的活动。赶工只适用于那些通过增加资源就能缩短持续时间的，且位于关键路径上的活动。赶工并非总是切实可行，它可能导致风险或成本的增加。
- 快速跟进：将正常情况下按顺序进行的活动或阶段改为至少是部分并行开展。例如，在软件设计尚未全部完成前就开始编码。快速跟进可能造成返工和风险增加，它只适用于能够通过并行活动来缩短项目工期的情况。

8）进度计划编制工具

自动化的进度计划编制工具包括进度模型，它用活动清单、网络图、资源需求和活动历时等作为输入，使用进度网络分析技术，自动生成开始和结束日期，从而可加快进度计划的编制过程。进度计划编制工具可与其他项目管理软件以及手工方法联合使用。

3．输出

1）进度基准

进度基准是经过批准的进度模型，只有通过正式的变更控制程序才能进行变更，用作与实际结果进行比较的依据。在监控过程中，将用实际开始和结束日期与批准的基准日期进行比较，以确定是否存在偏差。进度基准是项目管理计划的组成部分。

2）项目进度计划

项目进度计划是进度模型的输出，展示活动之间的相互关联，以及计划日期、持续时间、里程碑和所需资源。项目进度计划中至少要包括每个活动的计划开始日期与计划结束日期。即使在早期阶段就进行了资源规划，在未确认资源分配和计划开始与结束日期之前，项目进度计划都只是初步的，一般要在项目管理计划编制完成之前进行这些确认。项目进度计划可以是概括（有时称为主进度计划或里程碑进度计划）或详细的。项目进度计划可以采用以下一种或多种图形来呈现。

- 横道图：也称为甘特图，是展示进度信息的一种图表方式。在横道图中，进度活动列于纵轴，日期排于横轴，活动持续时间则表示为按开始和结束日期定位的水平条形。横道图相对易读，常用于向管理层汇报情况。为了便于控制以及与管理层进行沟通，可在里程碑之间或横跨多个相关联的工作包，列出内容更广、更综合的概括性活动（也叫汇总活动）。图 14.7 中的“开发和交付新产品 Z”为概况性活动。

活动标识	活动描述	日历单元	项目进度计划时间表				
			时段1	时段2	时段3	时段4	时段5
1.1	开发和交付新产品Z	120					
1.1.1	工作包1：组件1	67					
1.1.2	工作包2：组件2	53					
1.1.3	工作包3：整合组件1和组件2	53					

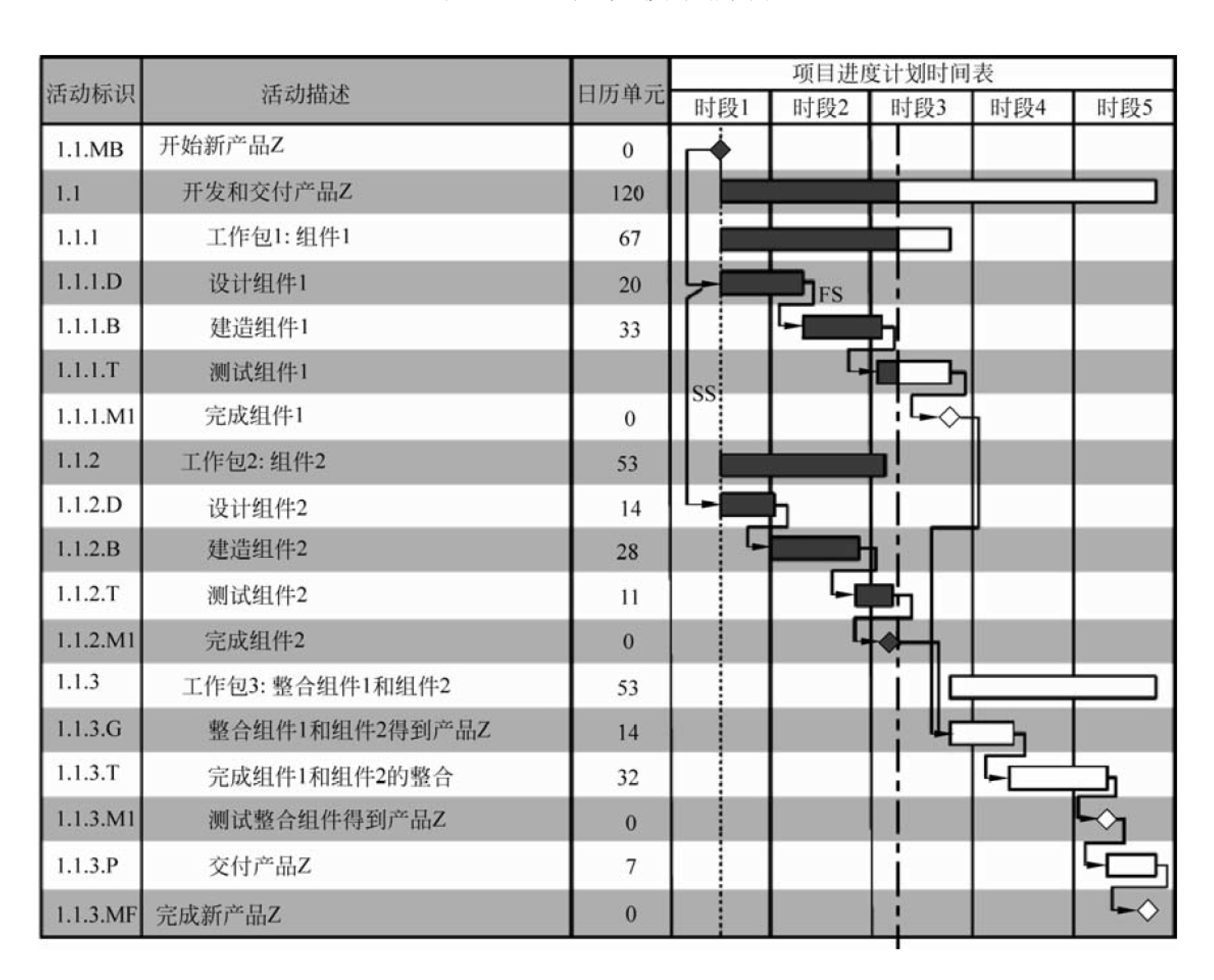
图 14.7　横道图（甘特图）示例

- 里程碑图：与横道图类似，但仅标示出主要可交付成果和关键外部接口的计划开始或完成日期，如图 14.8 所示。
- 项目进度网络图：通常用节点法绘制，没有时间刻度，纯粹显示活动及其相互关系，有时也称为“纯逻辑图”，如图 14.1 所示。项目进度网络图也可以是包含时间刻度的进度网络图，有时称为“逻辑横道图”，如图 14.9 所示。项目进度网络图的另一

种呈现形式是“时标逻辑图”，也叫“时标网络图”，其中包含时间刻度和表示活动持续时间的横条，以及活动之间的逻辑关系，它用于优化展现活动之间的关系，许多活动都可以按顺序出现在图的同一行中，如图 14.10 所示。

活动标识	活动描述	日历单元	项目进度计划时间表				
			时段1	时段2	时段3	时段4	时段5
1.1.MB	开始新产品Z	0	◇				
1.1.1.M1	完成组件1	0			◇		
1.1.2.M1	完成组件2	0			◇		
1.1.3.M1	完成组件1和组件2的整合	0					◇
1.1.3.MF	完成新组件Z	0					◇

图 14.8　里程碑进度计划示例



活动标识	活动描述	日历单元
1.1.MB	开始新产品Z	0
1.1	开发和交付产品Z	120
1.1.1	工作包1: 组件1	67
1.1.1.D	设计组件1	20
1.1.1.B	建造组件1	33
1.1.1.T	测试组件1	
1.1.1.M1	完成组件1	0
1.1.2	工作包2: 组件2	53
1.1.2.D	设计组件2	14
1.1.2.B	建造组件2	28
1.1.2.T	测试组件2	11
1.1.2.M1	完成组件2	0
1.1.3	工作包3: 整合组件1和组件2	53
1.1.3.G	整合组件1和组件2得到产品Z	14
1.1.3.T	完成组件1和组件2的整合	32
1.1.3.M1	测试整合组件得到产品Z	0
1.1.3.P	交付产品Z	7
1.1.3.MF	完成新产品Z	0

图 14.9　逻辑横道图示例

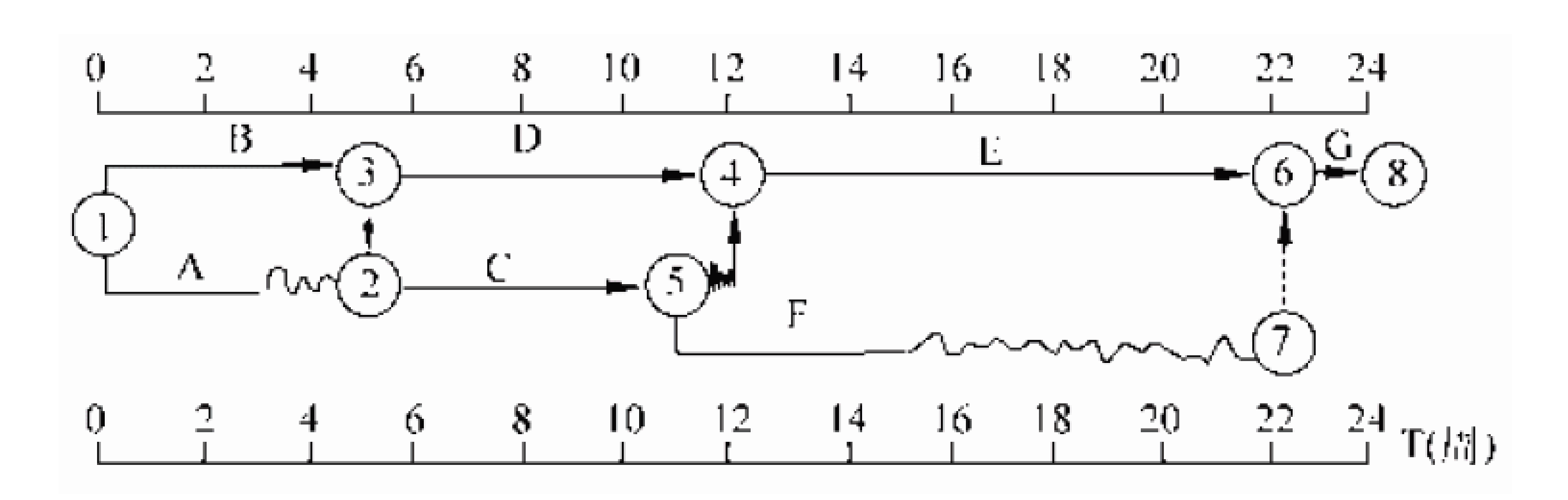


图 14.10 时标逻辑图示例

3）进度数据

项目进度模型中的进度数据是用来描述和控制进度计划的信息集合。进度数据至少包括进度里程碑、进度活动、活动属性，以及已知的全部假设条件与制约因素。所需的其他数据因应用领域而异。经常可用作支持细节的信息包括：

- 按时段计列的资源需求，往往以资源直方图表示。
- 备选的进度计划，如最好情况或最坏情况下的进度计划、经资源平衡或未经资源平衡的进度计划、有强制日期或无强制日期的进度计划。
- 进度应急储备。

进度数据还可包括资源直方图、现金流预测，以及订购与交付进度安排等。

4）项目日历

在项目日历中规定可以开展进度活动的工作日和工作班次，把可用于开展进度活动的时间段（按天或更小的时间单位）与不可用的时间段区分开来。在一个进度模型中，可能需要采用不止一个项目日历来编制项目进度计划，因为有些活动需要不同的工作时段。可能需要对项目日历进行更新。

5）项目管理计划更新

项目管理计划中可能需要更新的内容包括进度基准、进度管理计划。

6）项目文件更新

可能需要更新的项目文件包括：

- 活动资源需求：资源平衡可能对所需资源类型与数量的初步估算产生显著影响。如果资源平衡改变了项目资源需求，就需要对其进行更新。
- 活动属性：更新活动属性以反映在制订进度计划过程中所产生的对资源需求和其他相关内容的修改。
- 日历：每个项目都可能有多个日历，如项目日历、单个资源的日历等，作为规划项目进度的基础。
- 风险登记册：可能需要更新风险登记册，以反映进度假设条件所隐含的机会或威胁。

14.3.7 进度控制

进度控制是监督项目活动状态，更新项目进展，管理进度基准变更，以实现计划的过

程。其主要作用是提供发现计划偏离的方法，从而可以及时采取纠正和预防措施，以降低风险。

进度控制作为实施整体变更控制过程的一部分，需要关注如下内容：

- 判断项目进度的当前状态。
- 对引起进度变更的因素施加影响。
- 判断项目进度是否已经发生变更。
- 在变更实际发生时对其进行管理。

1．输入

1）项目管理计划

项目管理计划中包含进度管理计划和进度基准。进度管理计划描述了应该如何管理和控制项目进度。进度基准作为与实际结果相比较的依据，用于判断是否需要进行变更、采取纠正措施或采取预防措施。

2）项目进度计划

项目进度计划指的是最新版本的项目进度计划，其中标明了计划更新情况、已经完成的活动和已经开始的活动等。

3）工作绩效数据

工作绩效数据是关于项目进展情况的信息，例如哪些活动已经开始，它们的进展如何（如实际持续时间、剩余持续时间和实际完成百分比），哪些活动已经完成。

4）项目日历

进度控制过程可能需要对项目日历进行更新。

5）进度数据

进度控制过程中需要对进度数据进行审查和更新。

6）组织过程资产

可能影响进度控制过程的组织过程资产包括：

- 现有的、正式和非正式的与进度控制有关的政策、程序和指南。
- 进度控制工具。
- 可用的监督和报告方法。

2．工具与技术

1）绩效审查

绩效审查是指测量、对比和分析进度绩效，如实际开始和完成日期、已完成百分比及当前工作的剩余持续时间。绩效审查可以使用各种技术，其中包括：

- 趋势分析：检查项目绩效随时间的变化情况，以确定绩效是在改善还是在恶化。图形分析技术有助于理解当前绩效，并与未来的目标绩效（表示为完工日期）进行对比。
- 关键路径法：通过比较关键路径的进展情况来确定进度状态。关键路径上的差异将

对项目的结束日期产生直接影响。评估次关键路径上的活动的进展情况，有助于识别进度风险。

- 关键链法：比较剩余缓冲时间与所需缓冲时间（为保证按期交付），有助于确定进度状态。是否需要采取纠正措施，取决于所需缓冲与剩余缓冲之间的差值大小。
- 挣值管理：采用进度绩效测量指标，如进度偏差（SV）和进度绩效指数（SPI），评价偏离初始进度基准的程度。挣值管理方法参见第 15 章中的介绍。

2）项目管理软件

可借助项目管理软件，对照进度计划，跟踪项目执行的实际日期，报告与进度基准相比的差异和进展，并预测各种变更对项目进度模型的影响。

3）资源优化技术

资源优化技术是在同时考虑资源可用性和项目时间的情况下，对活动和活动所需资源进行进度规划。

4）建模技术

使用建模技术，通过风险监控，对各种不同的情景进行审查，以便使进度模型与项目管理计划和批准的基准保持一致。

5）提前量与滞后量

在网络分析中调整提前量与滞后量，设法使进度滞后的活动赶上计划。

6）进度压缩

采用进度压缩技术使进度落后的活动赶上计划，可以对剩余工作使用快速跟进或赶工方法。

7）进度计划编制工具

需要更新进度数据，并把新的进度数据应用于进度模型，来反映项目的实际进展和待完成的剩余工作。可以把进度计划编制工具及其支持性进度数据与手工方法或其他项目管理软件联合起来使用，进行进度网络分析，制订出更新后的项目进度计划。

3．输出

1）工作绩效信息

针对 WBS 组件，特别是工作包和控制账户，计算出进度偏差（SV）与进度绩效指数（SPI），并记录在案，传达给干系人。

2）进度预测

进度预测是根据已有的信息和知识，对项目未来的情况和事件进行的估算或预计。

3）变更请求

通过分析进度偏差，审查进展报告、绩效测量结果和项目范围或进度调整情况，可能会对进度基准、范围基准和/或项目管理计划的其他组成部分提出变更请求。

4）项目管理计划更新

项目管理计划中可能需要更新的内容包括：

- 进度基准：在项目范围、活动资源或活动历时等方面的变更获得批准后，可能需要对进度基准做相应变更。另外，因采用进度压缩技术造成变更时，也可能需要更新进度基准。
- 进度管理计划：可能需要更新进度管理计划，以反映进度管理方法的变更。
- 成本基准：可能需要更新成本基准，以反映批准的变更请求或因进度压缩技术导致的成本变更。

5）项目文件更新

可能需要更新的项目文件包括：

- 进度数据：可能需要重新绘制项目进度网络图，以反映经批准的剩余持续时间和经批准的进度计划修改。有时，项目进度延误非常严重，以至于必须重新预测开始与完成日期，编制新的目标进度计划，才能为指导工作、测量绩效和度量进展提供现实的数据。
- 项目进度计划：把更新后的进度数据代入进度模型，生成更新后的项目进度计划，以反映进度变更并有效管理项目。
- 风险登记册：采用进度压缩技术可能导致风险，也就可能需要更新风险登记册及其中的风险应对计划。

6）组织过程资产更新

可能需要更新的组织过程资产包括：

- 偏差的原因。
- 采取的纠正措施及其理由。
- 从项目进度控制中得到的其他经验教训。

14.4　相关计算

14.4.1　三点估算

通过考虑估算中的不确定性和风险，可以提高活动历时估算的准确性。这个概念源自计划评审技术（PERT）。PERT 使用三种估算值来界定活动持续时间的近似区间。

1．活动历时估算

对活动进行最乐观、最悲观及最可能时间估算：

T_o（Optimistic Time，最乐观时间）

T_m（Most likely Time，最可能时间）

T_p（Pessimistic Time，最悲观时间）

假定三个估值服从 β 分布，由此可算出每个活动的期望历时 T_{ei} 为：

$$T_{ei} = \frac{T_{oi} + 4T_{mi} + T_{pi}}{6}$$

其中 i 表示第 i 项活动。

根据 β 分布的方差计算方法，第 i 项活动的持续时间方差为：

$$\sigma_i^2 = \left(\frac{T_{pi} - T_{oi}}{6}\right)^2$$

标准差为：

$$\sigma_i = \frac{T_{pi} - T_{oi}}{6}$$

2．总工期估算

PERT 方法中总工期期望值为各活动期望历时之和，且服从正态分布。

总工期期望值：$T_e = \sum T_{ei}$

总工期方差：$\sigma^2 = \sum \sigma_i^2$

标准差：$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$

总工期的正态分布示意图如图 14.11 所示。

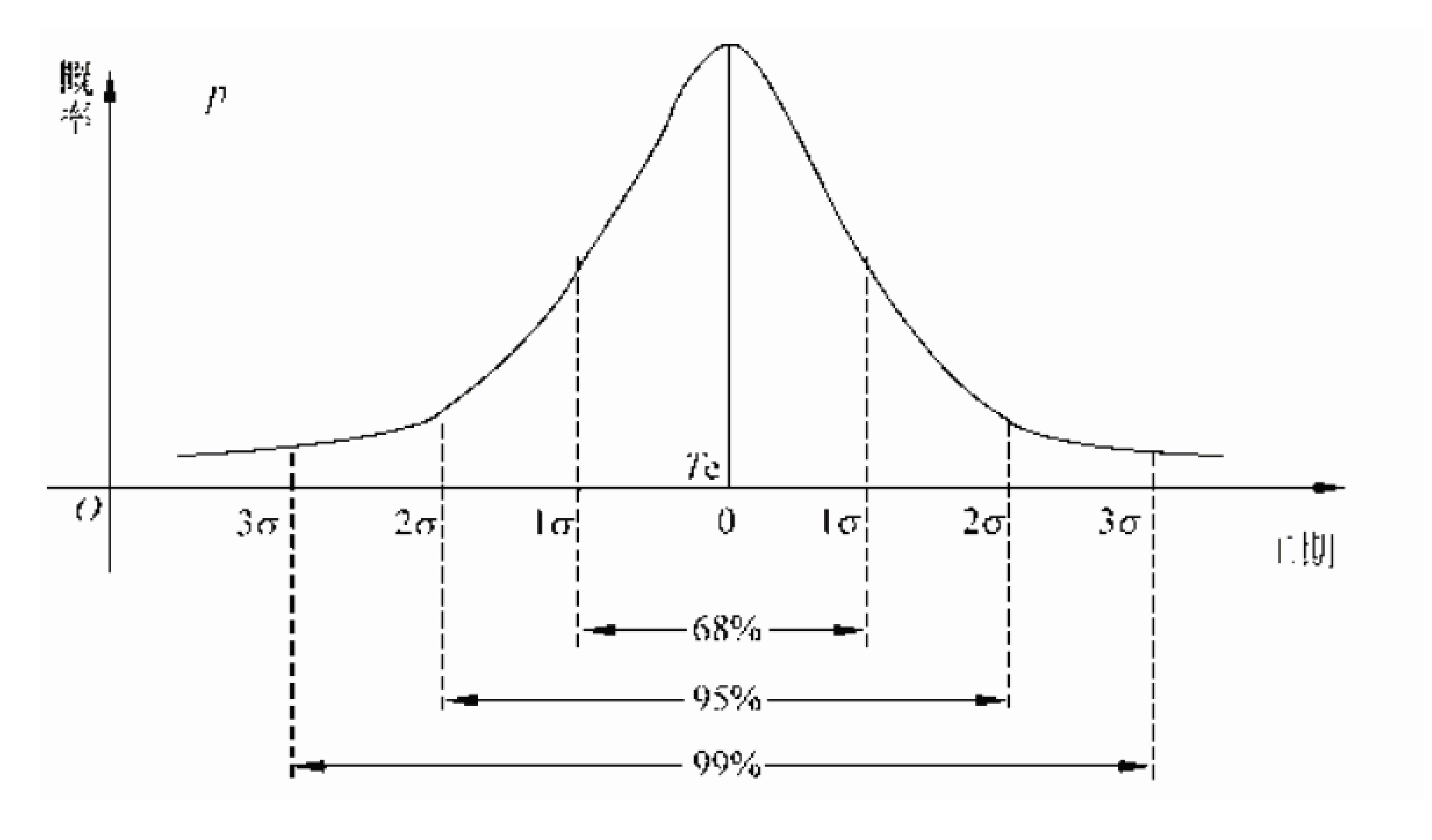


图 14.11　总工期的正态分析

正态分布图的 X 轴代表工期，Y 轴代表工期发生的概率密度，曲线下的面积代表了累积概率分布。由正态分布图可以得到下面的信息：

- 以工期期望值 T_e 为中心，概率分布曲线对称分布。
- 如果需要了解某一天完成项目的可能性，只要看对应的概率密度即可，特殊点的可以通过计算得到，其他点的需要查正态分布表。
- 如果需要了解某一段时间内完成项目的可能性，需要求解该段时间内累积概率密度

和，即该段时间内曲线下的面积。

- 以工期期望值为中心，±1σ 范围内完成的概率为 68%，±2σ 范围内完成的概率为 95%，±3σ 范围内完成的概率为 99%。

例 1： A 活动历时的悲观估计是 36 天，乐观估计是 6 天，最可能估计是 21 天，那么该活动在 16～26 天完成的概率有多大？在 16 天以前完成的概率有多大？

A 活动的期望工期为 T_{eA}=(36+4×21+6)/6=21 天

标准差为 σ_A=(36 – 6)/6=5

根据正态分布规律，A 活动在 16～26 天完成正好落在±1σ 范围内，所以完成的概率为 68%。

16 天恰好是 T_e–1σ，所以 A 活动在 16 天之前完成的概率为 50% – 68%/2=16%。

例 2： 图 14.12 所示为一个项目的关键路径，图中标出了每个活动的 T_{oi}、T_{mi}、T_{pi}，计算项目在 57 天内完成的概率为多少。

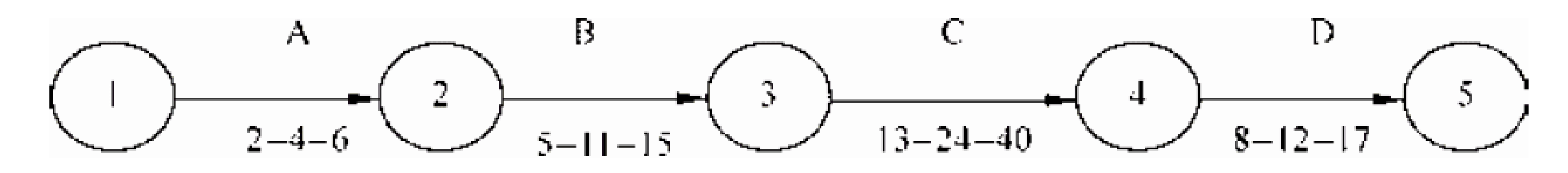


图 14.12　某项目的关键路径

分别对每个活动计算期望工期及方差，得到表 14.1 中的数据。

表 14.1　各活动的期望工期及方差

活　动	T_{oi}	T_{mi}	T_{pi}	T_{ei}	σ_i^2
A	2	4	6	4	0.444
B	5	11	15	11	2.778
C	13	24	40	25	20.25
D	8	12	17	12	2.26

该项目的期望工期为 T_e=4+11+25+12=52 天

总方差为 σ^2=0.444+2.778+20.25+2.26=25.732

标准差为 σ=5.072

因为 T_e+1σ=52+5.072=57.072，57 天落在正态分布的 T_e+1σ 处，所以项目在 57 天内完成的概率为 50%+68%/2=84%。

14.4.2　关键路径法

关键路径法（CPM）根据项目网络图及每个活动的历时，识别关键路径，预测整个项目的工期。在关键路径法的计算中需要进行正向计算和反向计算。

1．正向计算

- 用来计算最早时间。
- 根据逻辑关系，从网络图左边开始，为每项活动制订最早开始和最早完成时间。
- 第一个活动的开始时间为项目开始时间，活动最早完成时间为最早开始时间加持续时间；紧后活动最早开始时间根据紧前活动的最早结束时间确定。
- 一个活动有多个紧前活动存在时，该活动的最早开始时间根据紧前活动中最早完成时间中最大的活动时间确定。

2．反向计算

- 用来计算最晚时间。
- 根据逻辑关系，从网络图右边开始，计算每个活动最迟开始和最迟完成时间。
- 最后一个活动的完成时间为项目完成时间，活动最迟开始时间为最迟完成时间减持续时间；紧前活动最迟完成时间根据其紧后活动的最迟开始时间确定。
- 一个活动有多个紧后活动存在时，该活动的最迟完成时间根据紧后活动中最迟开始时间最小的活动时间确定。

关键路径计算方法可总结为下面三句话：

- 先正推，再反推。
- 正向看流入（紧前活动），正向取大值。
- 反向看流出（紧后活动），反向取小值。

例 1：图 14.13 为某项目的网络图，已经完成活动历时估算，确定每个活动的 ES、EF、LS、LF，识别关键路径，计算项目工期。

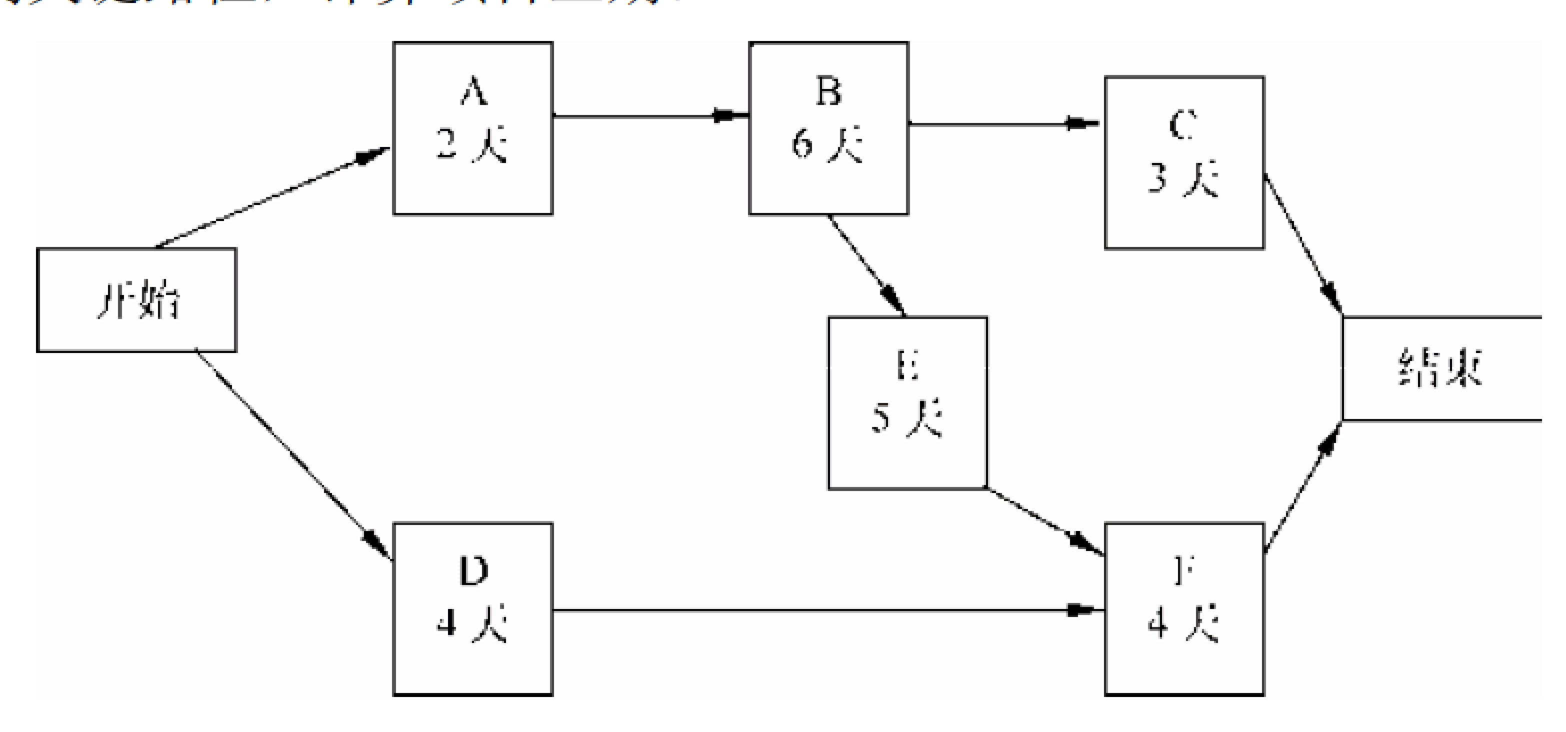


图 14.13　某项目的网络图

用图 14.5 中表示节点的图例表示节点，根据 CPM 正推、反推计算方法得到图 14.14 所示的网络图，具体计算方法如下。

正向计算（计算各活动的最早开始与最早完成时间）：

假设项目最早开始时间为第 0 天，则活动 A 和活动 D 的最早开始时间都为第 0 天。活动 A 的最早结束时间为第 0+2=2 天，活动 B 最早开始时间和活动 A 最早结束时间相同，为第 2 天，则 2+6=8，活动 B 最早结束时间为第 8 天。依此类推，计算其他活动的最早开

始与结束时间。其中活动 F 比较特殊，有两个紧前活动 D 和 E，根据正向取大值原则，活动 F 的最早开始时间和活动 E 的最早结束时间相同，为第 13 天。正向计算通过计算各活动的最早开始与完成时间，最终得到项目结束时的时间为第 17 天。

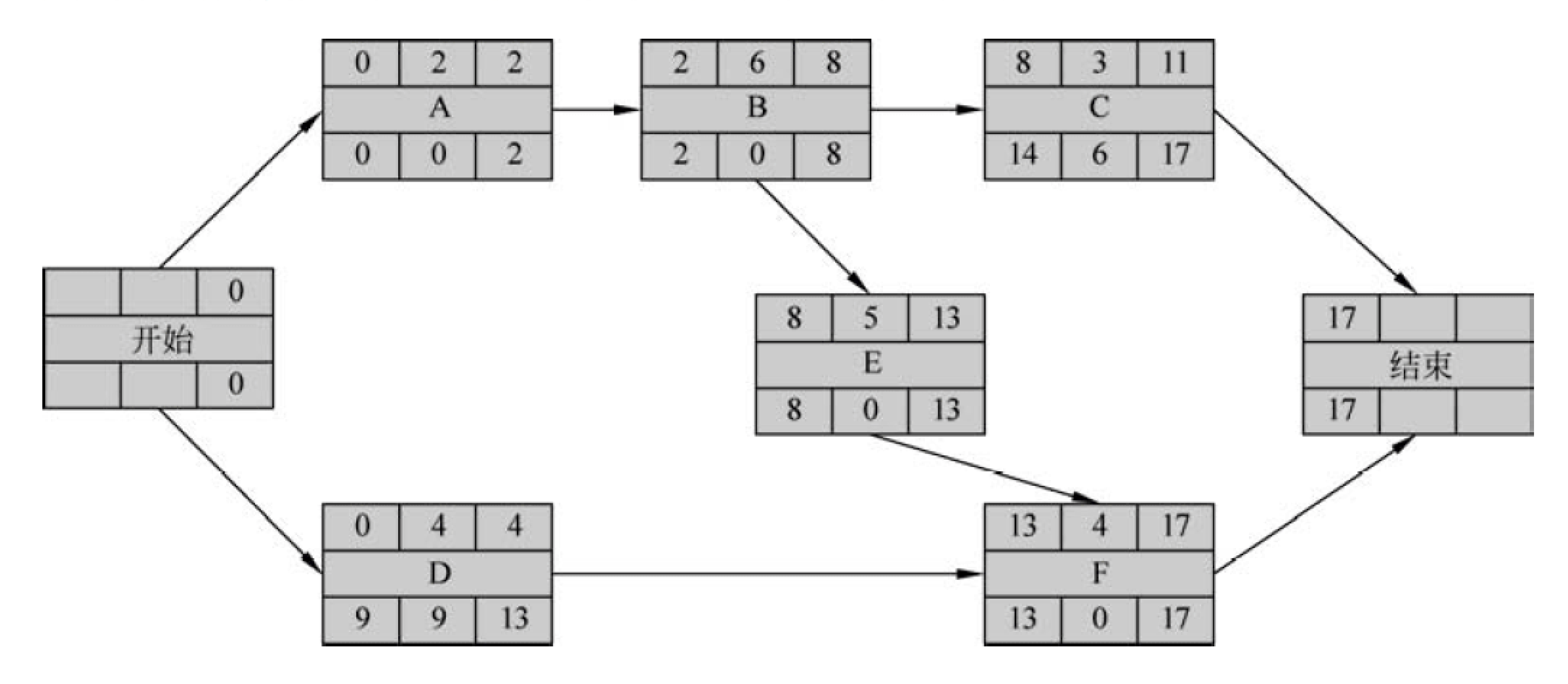


图 14.14　根据 CPM 正推、反推得到的网络图

反向计算（计算各活动的最迟开始与最迟完成时间）：

项目结束时的时间为第 17 天，则活动 C 和活动 F 的最迟结束时间都为第 17 天。活动 C 的最迟开始时间为第 17−3=14，活动 F 的最迟开始时间为第 17−4=13 天。活动 E 的最迟结束时间和活动 F 的最迟开始时间相同，为第 13 天。依此类推，计算其他活动的最迟结束与最迟开始时间。其中活动 B 比较特殊，它有两个紧后活动 C 和 E，根据反向取小值的原则，可以确定活动 B 的最迟结束时间为第 8 天。

总浮动时间：

根据公式 TF=LS−ES=LF−EF 很容易计算出各活动的总浮动时间，如图 14.14 标注所示。

识别关键路径：

- 关键路径上的活动的最早开始时间和最迟开始时间相同，最早完成时间和最迟完成时间相同。
- 关键路径上的活动总浮动时间为 0 或负数。
- 关键路径上活动的总历时最长。

可根据以上任一条来判断各活动是否是关键路径上的活动，从网络图中不难看出本项目的关键路径是 A—B—E—F，项目工期为 17 天。

注：若只是要求简单网络图的关键路径，也可以利用试算法，计算各路径的历时，根据关键路径上活动的总历时最长来确定关键路径及项目工期。如本例中有 3 条路径，分别为 A—B—C（总历时 11 天）、A—B—E—F（总历时 17 天）和 D—F（总历时 8 天），所以

关键路径为 A—B—E—F，总工期为 17 天。

例 2：根据图 14.15 所示的网络图（网络图图例同例 1）回答问题：

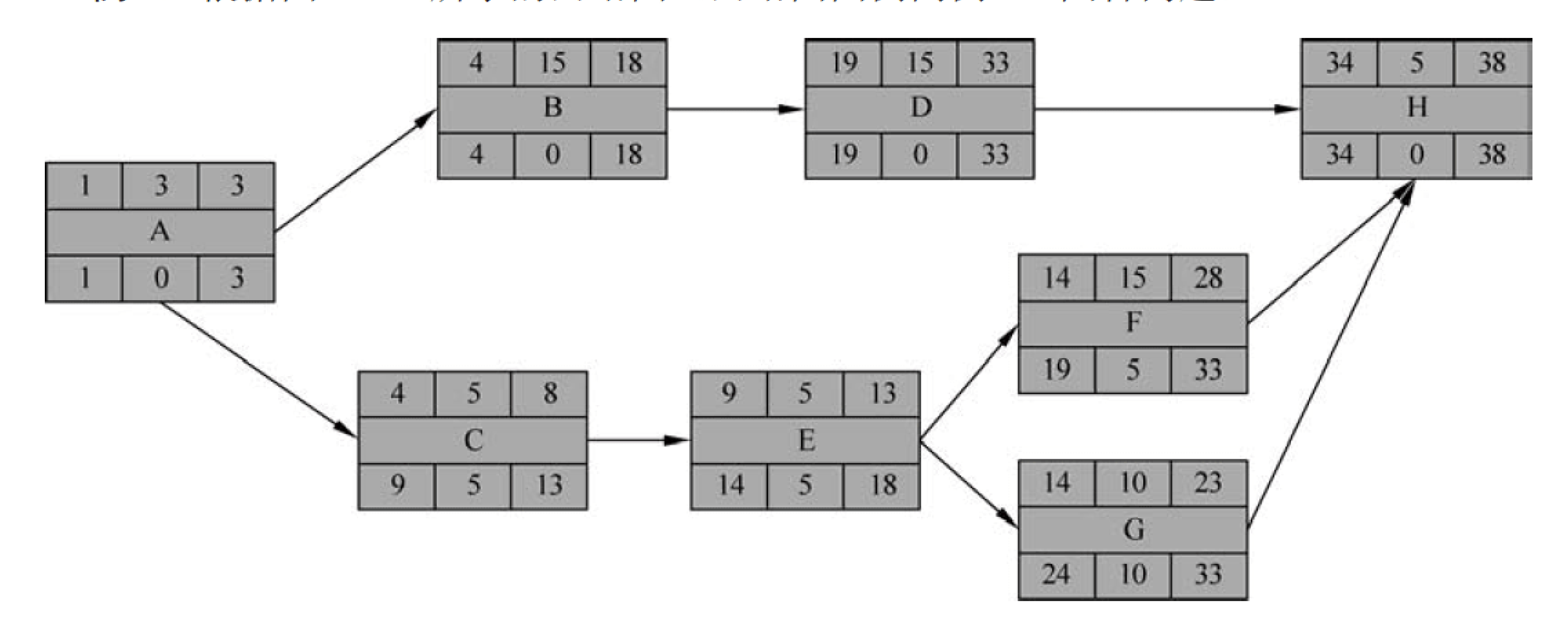


图 14.15　某项目的网络图

（1）分析网络图的关键路径及本项目工期。

（2）如果在活动 B 后 5 天开始活动 D，并进行 10 天，对项目有何影响？

（3）经努力，活动 F 要 12 天完成，则活动 E 的 LS 和 LF 为多少？

（4）活动 G 多用了 8 天，对项目有何影响？

依次解答如下：

（1）根据总浮动时间为 0 的活动位于关键路径，很容易得到本项目的关键路径为 A—B—D—H，项目工期为 38 天。

（2）活动 D 位于关键路径上，估算历时为 15 天，如果 D 推迟 5 天开始，但历时变为 10 天，这样仍然没有超过 15 天，不会对项目产生影响。

（3）若活动 F 的历时改为 12 天，则 F 的最迟开始时间变为 33−12+1=22，E 的最迟结束时间由 F 和 G 中最迟开始时间最小值确定，应该为 LF=22–1=21，其 LS=21–5+1=17。

（4）活动 G 的总浮动时间为 10 天，8＜10，所以活动 G 多用 8 天对项目没有影响。

注：例 2 网络图中的开始时间是从第 1 天开始的，这种表示方法和例 1 相比计算较复杂。正推法时，同一活动的 EF=ES+DU–1，紧后活动的 ES=紧前活动的 EF+1；反推法时，同一活动的 LS=LF–DU+1，紧前活动的 LF=紧后活动的 LS–1。

14.4.3　资源平衡

资源平衡通过调整活动的历时或次序，使得项目对资源的需求尽可能表现平缓并不超过资源限量。一般地，资源平衡通过调整非关键路径上的活动实现，这样能够满足交工日期。有时资源平衡也可能改变关键路径，使项目工期延长。

例：某项目包括 A、B、C、D、E、F、G 共 7 个活动，各个活动的紧前活动、所需时间、所需人数如表 14.2 所示，计算该项目的工期，按此工期，整个项目至少需要多少人？

表 14.2　某项目活动信息表

活动	A	B	C	D	E	F	G
紧前活动			A	B	B	CD	E
所需时间（周）	1	1	1	3	2	3	2
所需人数	5	9	3	5	2	6	1

根据表 14.2 可画出 PDM 网络图如图 14.16 所示。

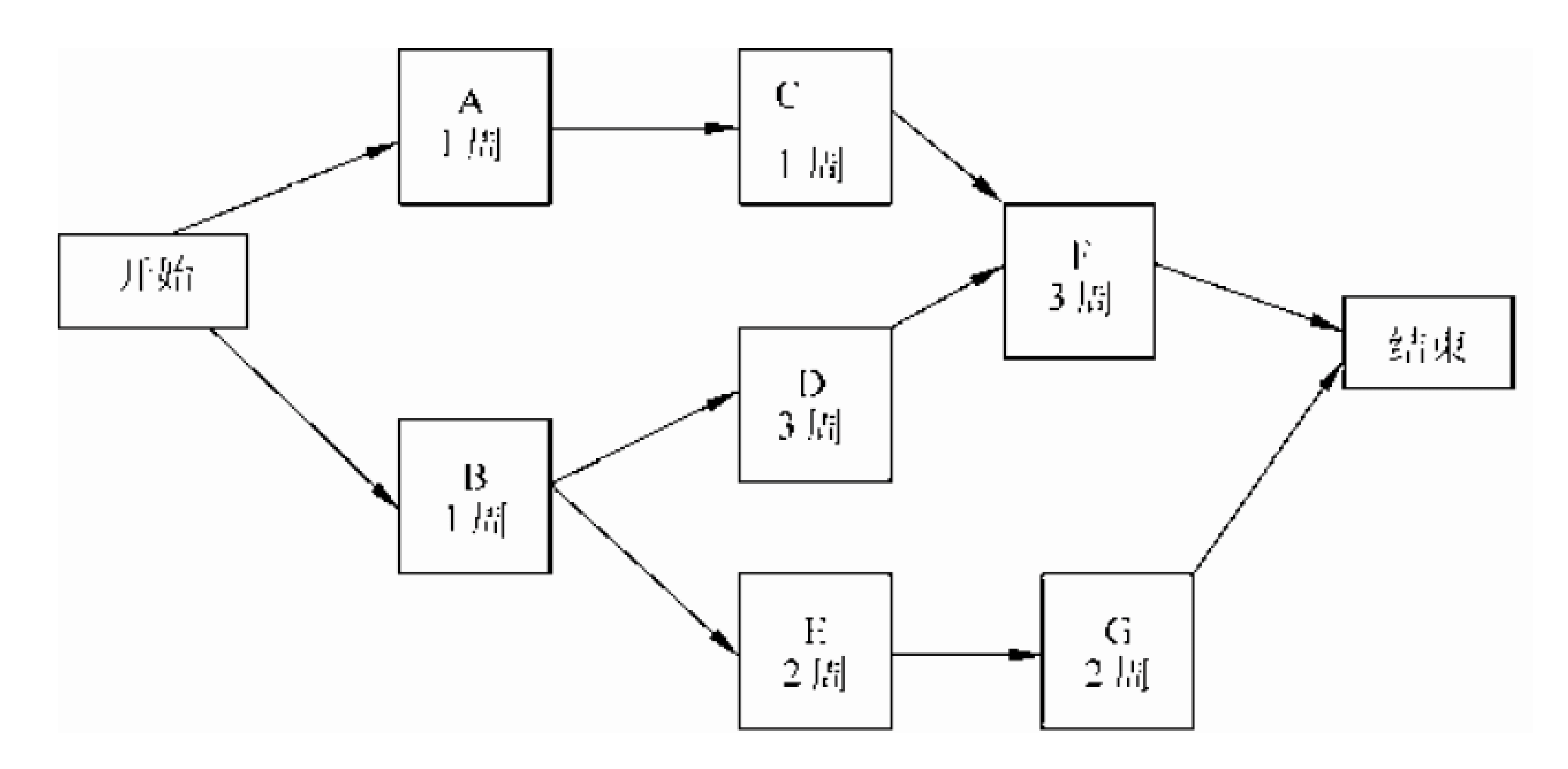


图 14.16　PDM 网络图

从图中可以看出路径 B—D—F 历时最长，为关键路径，该项目工期为 B、D、F 工期之和，即 7 周。

工期不变，即关键路径上活动 B、D、F 的安排不能改变，则需要按照逻辑关系调整 A、C、E、G 的时间安排来做资源平衡，使项目需要人数最少。下面用甘特图来表示调整后活动的时间安排，如图 14.17 所示。

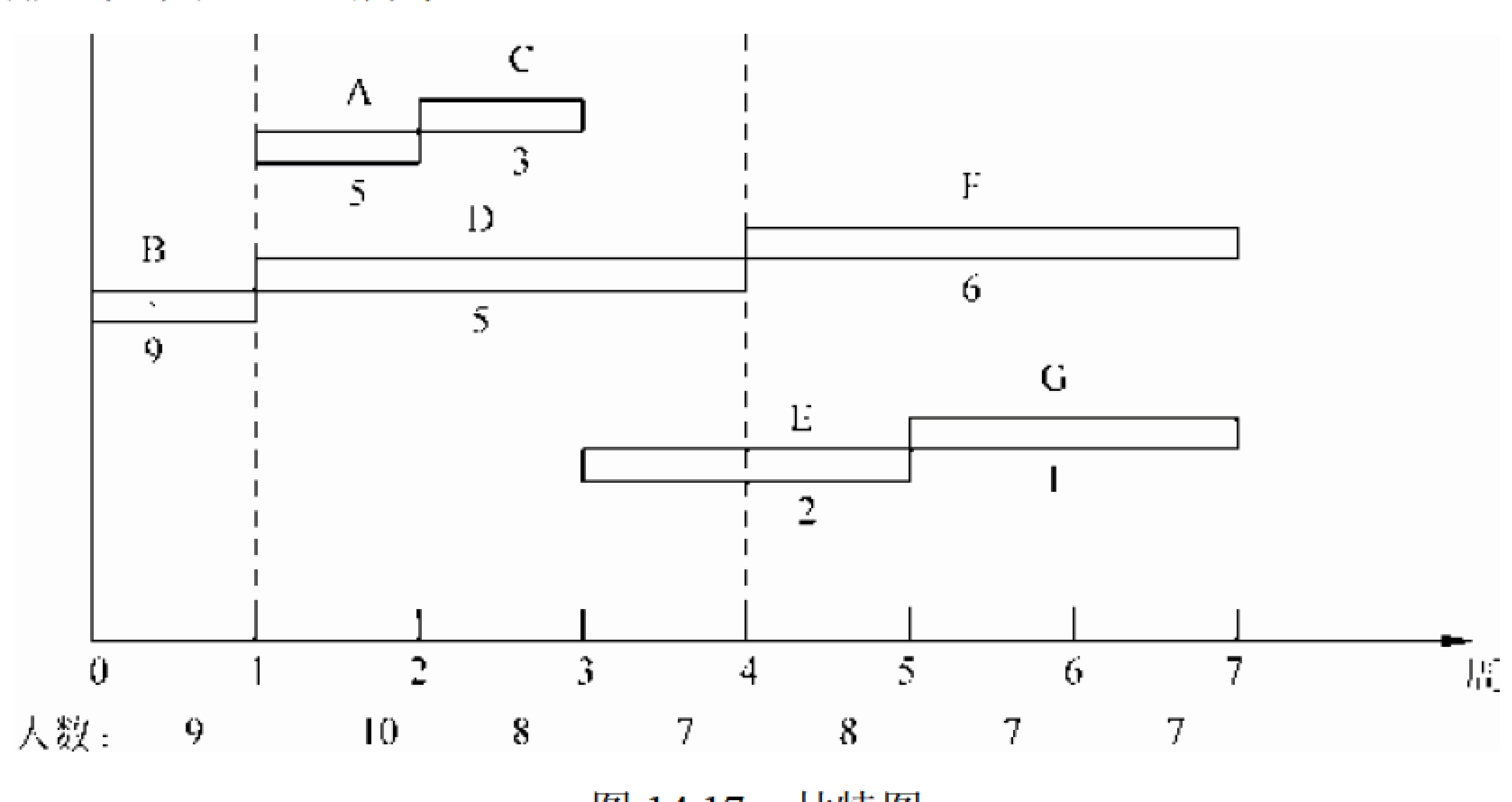


图 14.17　甘特图

甘特图中活动 B、D、F 是关键路径上的活动，其时间安排是确定的，B 为第 1 周，D 为 2、3、4 周，F 为 5、6、7 周，横坐标表示以周为单位的时间，表示活动的横道下面标出了各活动所需要的人数。按照逻辑关系，A、C 需要在 F 之前完成，即 A、C 可安排在 0～4 周之间，图中虚线表示；E、G 需要安排在 B 之后，且结束时间不能超过 7 周，所以 E、G 可安排在 1～7 周之间，图中用虚线表示。

为了使项目所需人数最少，在安排活动 A、C、E、G 的时候需要考虑平衡每周所需人数，使每周所需人数尽可能少，经过不同的尝试，得到图 14.17 的安排，每周所需的人数为该周各活动所需人数之和。图的下面标出了每周所需人数，可以看出，经过平衡以后，第 2 周所需人数最多，为 10 人，其他周所需人数基本平衡。

因此，该项目至少需要 10 人。

14.5　真题分析

（1）在项目进度管理中，对项目进度压缩是一种常用的方法，其中将正常情况下按照顺序进行的活动或阶段改为至少是部分并行开展的技术称为______。

A．赶工　　B．快速跟进
C．资源优化　　D．提前量和滞后量

试题分析

参见 14.3.6 节制订进度计划中用到的工具与技术。

参考答案　B

（2）进行活动历时压缩时，项目经理可以对关键路径上的活动增加资源，这时必须进一步考虑______。

A．其他活动的延迟　　B．是否出现新的关键路径
C．分配给关键路径上其他任务的资源　　D．进度计划中历时最长的任务

试题分析

对关键路径上的活动增加资源，进行赶工，以期压缩进度，此时应考虑是否原来的关键路径经压缩后工期变短，已经不是工期最长的路径，是否有比压缩后的关键路径更长工期的路径存在，即是否出现新的关键路径。

参考答案　B

（3）项目经理对某活动工期进行估算时，发现人员的熟练程度和设备供应是否及时对工期至关重要。如果形成最有利组合时，预计 9 天可以完成；如果形成最不利组合时，预计 23 天可以完成；按照公司的正常情况，一般 13 天可以完成。该项目的工期可估算为______天。

A．12　　B．13　　C．14　　D．15

试题分析

用三点估算方法对该活动工期进行估算，可得估算工期为 14 天，三点估算法参

见 14.4.1 节。

参考答案　C

（4）______不属于编制进度计划所采用的工具和技术。

A．进度网络分析　　B．确定依赖关系

C．进度压缩　　D．资源平衡

试题分析

确定依赖关系是活动排序过程用到的工具与技术。

参考答案　B

（5）某研发项目由于很多技术细节不是特别清晰，所以在制订研发项目的进度计划时应该采用______来制订进度计划。

A．关键链法　　B．关键路径法　　C．资源平衡法　　D．资源日历

试题分析

关键链法（CCM）是一种进度规划方法，允许项目团队在任何项目进度路径上设置缓冲，以应对资源限制和项目不确定性，所以对于技术细节不是特别清晰的项目，在制订进度计划时可采用关键链法。

参考答案　A

（6）活动排序是指识别与记载计划活动之间的逻辑关系。项目经理对所管理的项目进行活动排序。______是在活动排序过程中所需要的信息或资料。

A．项目进度网络图　　B．请求的变更

C．项目范围说明书　　D．更新的活动清单

试题分析

此题考查活动排序的输入，选项中项目范围说明书是活动排序过程的输入。

参考答案　C

（7）公司刚承接了一个系统集成及运行维护项目，在做集成验收活动的资源估算时，需要综合考虑完成活动的工程师的经验及技能、各种大小或类型的机器、各种测试工具（手工操作或自动化工具），以及所需资源的自制或购买决策等。此种资源估算方法称为______。

A．自下而上估算　B．多方案分析　　C．专家判断　　D．项目管理软件

试题分析

参见 14.3.4 节活动资源估算中用到的工具与技术，多方案分析即备选方案分析符合题目要求。

参考答案　B

（8）在估算项目中软件开发的工作量时，项目经理按照自己的经验，利用了以下公式：活动历时（软件开发）=5×19×P（P 为开发人员的经验系数，19 为开发人员的平均工作时间）。该项目经理采用的估算方法是______。

A．参数估算　　B．类比估算　　C．三点估算　　D．专家判断

试题分析

参数估算是一种基于历史数据和项目参数，使用某种算法来计算成本或工期的估算技术。题目中估算软件开发工期的方法符合参数估算的定义。

参考答案 A

（9）在制订进度计划时，已经完成了：① 绘制进度网络图；② 活动资源估算；③ 活动历时估算。此时，为了确定各项活动的时差可进行______。

A. 资源平衡分析　　B. 进度压缩分析

C. 关键路线分析　　D. 假设情景分析

试题分析

本题主要考查制订进度计划所采用的主要工具和技术，参见 14.3.6 节中的工具与技术介绍。

参考答案 C

（10）项目经理对某软件开发流程中的“概要设计”活动进行历时估算时，参考了以往相关项目活动情况，他采用的是______方法。

A. 专家判断　　B. 类比估算　　C. 参数估算　　D. 三点估算

试题分析

类比估算是一种使用相似活动或项目的历史数据，来估算当前活动或项目的工期或成本的技术。

参考答案 B

（11）已知网络计划中工作 M 有两项紧后工作，这两项紧后工作的最早开始时间分别为第 12 天和第 15 天，工作 M 的最早开始时间和最迟开始时间分别为第 6 天和第 8 天，如果工作 M 的持续时间为 4 天，则工作 M 总时差为______天。

A. 1　　B. 2　　C. 3　　D. 4

试题分析

总时差 TF=本活动最晚开始时间 LS–本活动最早开始时间 ES，所以工作 M 的总时差为 8–6=2（天）。

参考答案 B

（12）在制订项目进度计划过程中，______可以根据有限的资源对项目进度进行调整，是一种结合了确定性与随机性的一种方法。

A. 关键链方法　　B. 专家评估方法

C. 假设情景方法　　D. 资源平衡方法

试题分析

关键链法（CCM）是一种进度规划方法，允许项目团队在任何项目进度路径上设置缓冲，以应对资源限制和项目不确定性。详细介绍参见 14.3.6 节中的工具与技术。

参考答案 A

（13）某公司与客户签订了一个系统集成项目合同，对项目的范围和完成时间做出了明确的规定。在制定进度计划时，项目经理发现按照估算的活动时间和资源编制的进度计划无法满足合同工期，为了达到合同要求，项目经理不宜采用的方法是______。

A．赶工　　B．并行施工

C．增加资源投入　　D．缩小项目范围

试题分析

题目中说明合同对于项目的范围和完成时间做出了明确的规定，所以为了达到合同要求，不能缩小项目范围，其他三种方法都是进度压缩的方法。

参考答案　D

（14）某项活动的最早开始日期为本月 11 日，最晚开始日期为本月 19 日，该活动的持续时间为 4 天。如果不涉及非工作日，从上述信息可以判断，______是正确的。

A．活动总体时差为 9 天

B．活动的最早完成时间为本月 14 日

C．活动最晚完成时间为本月 23 日

D．如果资源分配翻倍，则活动可以用 2 天完成

试题分析

该活动总时差为 19−11=8（天）；活动最早完成时间为本月 14 日（包括当天）；活动最晚完成时间为本月 22 日；资源翻倍并不意味着工期减半，资源的增加会带来更多的管理、培训、沟通协调工作量从而降低效率，另外有些活动本身的特点决定了不能通过增加资源而缩短工期。

参考答案　B

（15）在进度控制中使用假设情景分析的目的是______。

A．评审各种情景，使进度与计划保持一致

B．记录请求的变更

C．针对何时应更新进度基准，提供额外详情

D．更新活动属性

试题分析

假设情景分析是一种建模技术，在进度控制过程中使用建模技术，是为了通过风险监控，对各种不同的情景进行审查，以便使进度模型与项目管理计划和批准的基准保持一致。

参考答案　A

（16）关键路径法是利用进度计划网络图所进行的一种分析技术，下面关于关键路径的说法中正确的是______。

A．网络图中只有一条关键路径

B．关键路径上各活动的时间之和最少

C．非关键路径上某活动发生延误后项目总工期必然会发生延误

D．非关键路径上的活动延误时间如果不超过总时差，项目总工期就不会发生延误

试题分析

关键路径是各活动历时之和最长的路径。网络图中可能有多条关键路径，关键路径上活动工期的延误会影响总工期延误；非关键路径上活动工期的延误不一定会影响项目总工期，只要延误时间不超过总时差，总工期就不会发生延误。

参考答案 D

（17）某项目有五个独立的子项目，小张和小李各自独立完成项目所需的时间（天）如下表所示：

	小张	小李
甲	6	5
乙	4	8
丙		7
丁	4	2
戊	3	2

则如下四种安排中______的工期最短。

A．小张做甲和乙，小李做丙、丁和戊

B．小张做乙，小李做甲、丙、丁和戊

C．小张做乙、丁和戊，小李做甲和丙

D．小张做甲、乙和丁，小李做丙和戊

试题分析

某项目的子项目为 5 个独立子项目，则小张和小李可以并行工作。依次计算 4 个选项中所需的工期，可以得到选项 A 的安排工期最短，为 11 天（小张做甲和乙需要 10 天，小李做丙、丁和戊需要 11 天，该项目总工期 11 天）。

参考答案 A

（18）下列______做法不属于进度压缩。

A．某项目经理发现项目工期延后，于是开始让项目组成员开始加班加点，提高加班工资，以期待能在规定时间内完成项目

B．某项目经理发现项目组成员由于对技术的掌握不熟练，造成进展缓慢，延误工期，于是指派了有经验的人员帮助完成

C．为了节省时间，在需求设计还没有完成时，项目经理就通知组内编程人员开始编写代码

D．项目经理启用应急时间来增加一些项目时间

试题分析

选项 D 中启用应急时间不属于进度压缩，启用应急时间是用来应对进度风险的。

参考答案　D

（19）某项目发生了进度延误，于是项目经理在项目关键路径上增加了资源，但是工期仍然未能有效缩短，其可能的原因是______。

A．关键活动的历时总是固定不变的

B．关键活动所配置的资源数量总是充足的

C．关键路径上的活动是不依赖于资源的

D．资源的增加可能会导致额外问题的产生从而降低效率

试题分析

资源的增加可能会带来额外的管理、培训、沟通协调等工作，可能会导致效率降低。

参考答案　D

（20）以下关于项目进度网络图的描述中，正确的是______。

A．它应该包含项目的全部细节活动

B．它是活动排序的输入和制定进度计划的输出

C．前导图法和箭线图法都是绘制项目进度网络图的具体方法

D．它仅以图形方式展示项目各计划活动及逻辑依赖关系，简单直观

试题分析

项目进度网络图是活动排序的输出和制定进度计划的输入。项目进度网络图是表示项目活动之间的逻辑关系的图形。项目进度网络图可包括项目的全部细节，也可只列出一项或多项概括性活动。项目进度网络图应附有简要文字描述，说明活动排序所使用的基本方法，在文字描述中，还应对异常的活动序列做详细说明。前导图法和箭线图法都可用来绘制项目进度网络图。

参考答案　C

（21）某项目经理正在进行活动资源估算，他可以采用的方法或技术中不包括______。

A．已有案例的估算数据　　B．项目管理软件

C．多方案分析　　D．后备分析

试题分析

后备分析是活动历时估算中所用到的工具与技术，是为了应对进度方面的不确定性而进行的分析。

参考答案　D

（22）进度控制的一个重要作用是______。

A．判断为产生项目可交付成果所需的活动时间

B．判断是否需要对发生的进度偏差采取纠正措施

C．评价范围定义是否足以支持进度计划

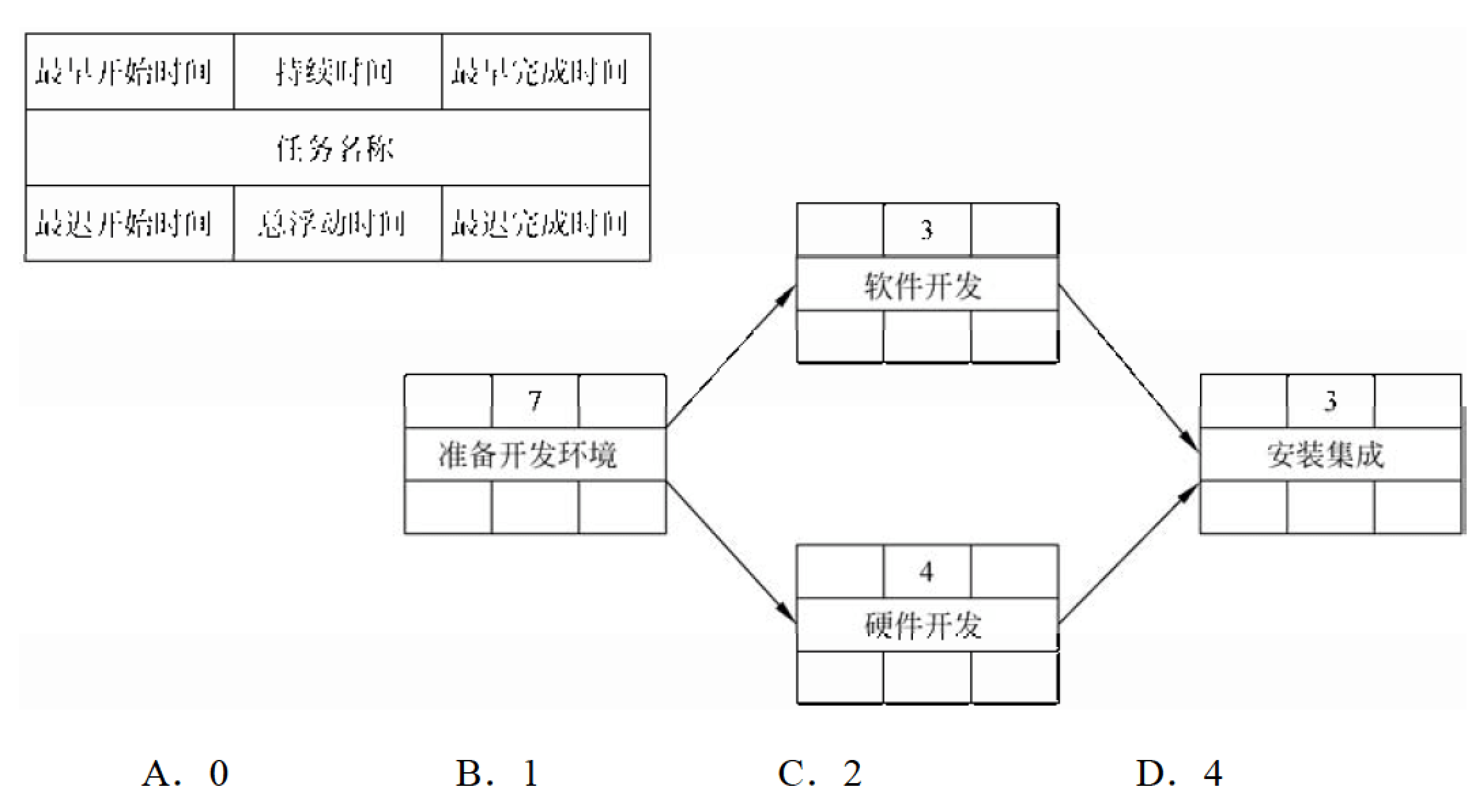
D. 保持团队的高昂士气，使团队成员能充分发挥潜力

试题分析

进度控制的主要作用是提供发现计划偏离的方法，从而可以及时采取纠正和预防措施，以降低风险。

参考答案 B

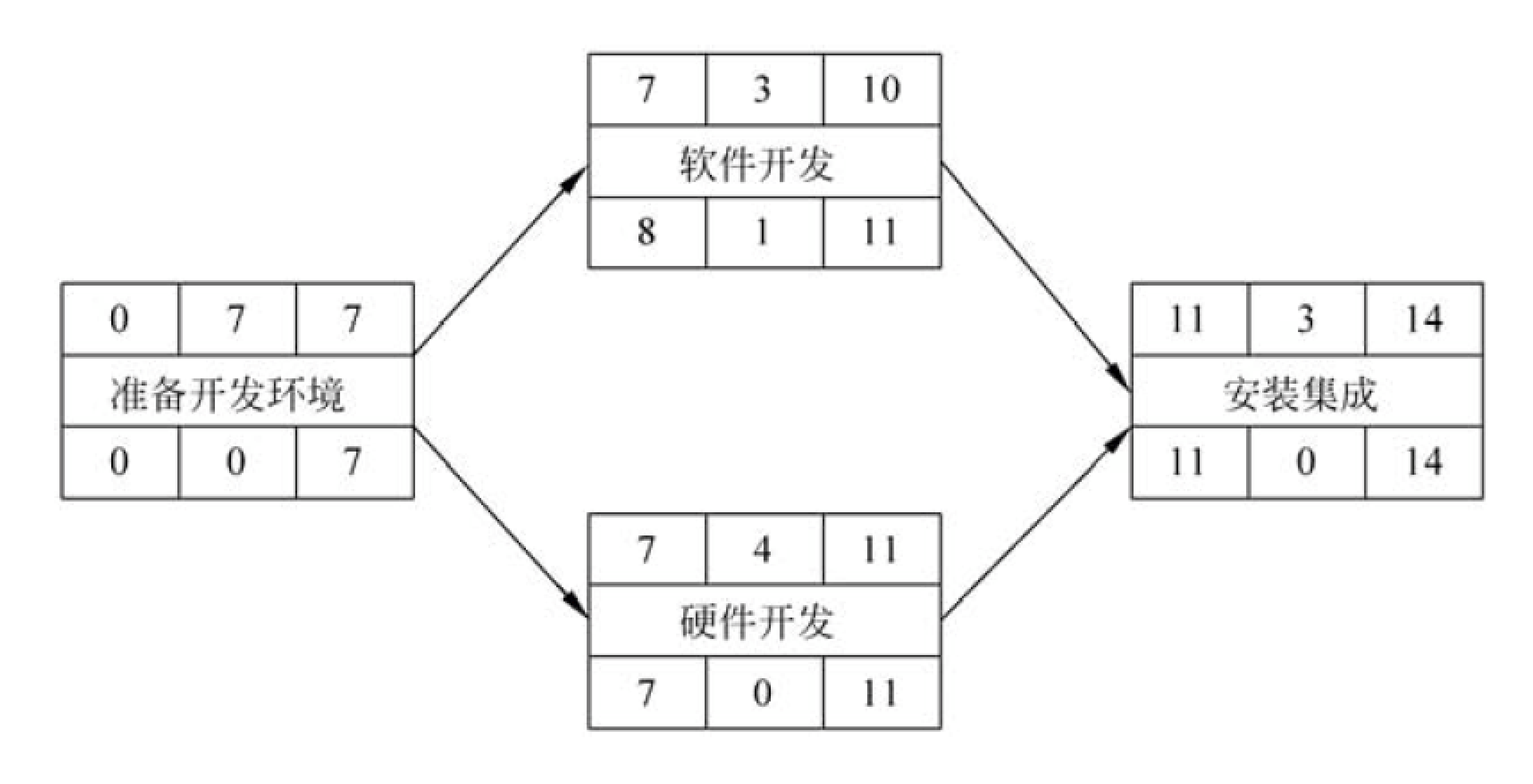
（23）下图为单代号网络图（单位为工作日），左侧是图例。在确保安装集成活动尽早开始的前提下，软件开发活动可以推迟______个工作日。



A. 0　　B. 1　　C. 2　　D. 4

试题分析

问软件开发活动可以推迟的工作日，即软件开发活动的总浮动时间。用正推和反推计算出各活动的最早、最晚开始、完成时间及总浮动时间，如下图所示。



则软件开发活动可推迟 1 个工作日。

参考答案　B

（24）快速跟进是进度控制的手段之一。以下对快速跟进的理解，______是正确的。

A．调整部分工作的顺序关系，使用网络图和关键路径分析等进度计划工具，尽可能将一些工作并行进行

B．充分利用周六、周日或晚上等非工作时间段实施项目

C．充分发挥每一个成员的作用，用积极的绩效考核方法，提升每个成员的技能水平和绩效

D．加强项目干系人之间的交流和沟通，以加快项目的进度

试题分析

快速跟进是将正常情况下按顺序进行的活动或阶段改为至少是部分并行开展。

参考答案　A

（25）项目进度表至少包括每项计划活动的计划开始日期与计划完成日期，常见的做法是用一种或多种格式的图形表示。在下面的图表类型中，常用于表示项目进度表的是______。

A．横道图　　B．排列图　　C．鱼骨图　　D．趋势图

试题分析

横道图又叫甘特图，它是以图示的方式通过活动列表和时间刻度形象地表示进度信息的一种方法。

参考答案　A

14.6　本章练习

（1）以下关于关键路径法的叙述，______是不正确的。

A．如果关键路径中的一个活动延迟，将会影响整个项目计划

B．关键路径包括所有项目进度控制点

C．如果有两个或两个以上的路径长度一样，就有可能存在多个关键路径

D．关键路径可随项目的进展而改变

（2）在软件开发项目实施过程中，由于进度需要，有时要采取快速跟进措施。______属于快速跟进范畴。

A．压缩需求分析工作周期

B．设计图纸全部完成前就开始现场施工准备工作

C．使用最好的工程师，加班加点尽快完成需求分析说明书编制工作

D．同其他项目协调好关系以减少行政管理的摩擦

（3）某项目中各活动历时如下表所示，则本项目最快完成时间为______周。

活动名称	紧前活动	历时（周）
A		1
B	A	2
C	A	3
D	B	2
E	B	2
F	C、D	4
G	E	4
H	B	5
I	G、H	4
J	F	3

A．7　　B．9　　C．12　　D．13

（4）下列做法无助于缩短活动工期的是______。

A．投入更多的资源以加快活动进程

B．减小活动范围或降低活动要求

C．通过改进方法或者技术提高生产率

D．采用甘特图法

（5）活动资源估算的输出不包括______。

A．资源分解结构

B．活动资源需求

C．项目进度网络图

D．资源日历更新

（6）关于项目进度管理中的活动历时估算的叙述，______是正确的。

A．活动历时估算应给出尽量准确的结果，不应给出变化范围，例如：2 周±2 天

B．备选方案分析是一种常用的活动历时估算方法

C．常用的活动历时估算方法包括类比估算、参数估算、三点估算法和储备分析法

D．类比估算法也称为自下而上估算法，常用于项目早期的活动历时估算

（7）______作为进度网络分析技术中的一种方法，可以根据有限的资源对项目进度表进行调整。在确定了关键路线之后，将资源的有无与多寡考虑进去，确定资源制约进度表，并增加了持续时间缓冲段，这些持续时间缓冲段属于非工作计划活动。

A．关键链法　　B．假设情景分析法

C．关键路径法　　D．资源平衡法

（8）某公司承接了城市道路信息系统建设项目。由于施工日期正好是 7 月份（雨季），项目团队为了管理好项目的进度，最好采用______进行进度管理。

A．进度比较横道图　　B．资源平衡方法

C．假设情景分析方法　　D．关键链法

（9）在进行项目活动历时估算时，如果很难获得项目工作的详细信息，可采用______作为项目活动历时估算的工具。

A．参数式估算　　B．类比估算

C．预留时间估算　　D．历时的三点估算

（10）某项任务由子任务Ⅰ（计划编制和批准）和子任务Ⅱ（计划实施）组成。项目经理认为子任务Ⅰ的乐观历时为 3 天，最可能为 4 天，悲观历时为 8 天；子任务Ⅱ的乐观历时为 5 天，最可能 6 为天，悲观历时为 10 天。根据估算，该任务估算历时为______天。

A．10　　B．11　　C．12　　D．13

（11）关于活动历时估算的说法不正确的是______。

A．活动历时估算不是进行活动排序时首要考虑的问题

B．活动历时估算的准确性不依赖于项目团队成员对项目的熟悉程度

C．活动历时估算内容为根据资源估算结果，估算完成单项活动所需的工期

D．活动历时估算可采用三点估算法

（12）与逐步完善的计划编制方法相对应的是______。

A．进度表　　B．初始图　　C．扩展探索式计划　D．滚动式计划

（13）项目进度网络图是______。

A．活动定义的结果和活动历时估算的输入

B．活动排序的结果和制定进度计划的输入

C．活动历时估算的结果和进度计划编制的输入

D．活动排序的结果和活动历时估算的输入

（14）______不是活动资源估算的工具。

A．专家判断　　B．发布的估算数据

C．挣值管理　　D．自下而上

（15）在执行项目进度压缩时首先集中于______。

A．尽可能多的任务　　B．非关键路径任务

C．关键路径任务　　D．耗时最长的任务

（16）下面______通常不会被用来进行进度压缩。

A．赶工

B．变更范围

C．以并行方式而不是顺序方式来实施活动

D．资源平衡

（17）为了避免延迟交付被罚款，管理层已决定要“赶工”，预期会有附加的成本。为了进行项目赶工，加班时间或额外的资源应该安排到______。

A．所有的活动

B．那些具有最长的持续时间的活动

C. 那些在关键路径开端上的具有最低额外费用的活动

D. 那些风险度最大的活动

（18）项目进度执行的评估和报告的依据是______。

A. 进度基准

B. 项目进度修改建议的数量

C. 活动计划与实际执行的区别

D. 技术基准

（19）资源分析人员在对某项目进行活动资源估算分析时，发现的主要问题是：该项目依赖张工的经验和个人能力，但同时张工还在其他项目中担任重要角色。为了保证项目资源的使用不发生冲突，资源分析人员在进行资源估算时应提交______。

A. 专家评审意见　　B. 活动属性

C. 资源类比估算清单　　D. 活动资源日历

（20）项目经理小丁负责一个大型项目的管理工作，目前因人手紧张只有 15 个可用的工程师，因为其他工程师已经被别的项目占用。这 15 个工程师可用时间不足所需时间的一半，并且小丁也不能说服管理层改变这个大型项目的结束日期。在这种情况下，小丁应该______。

A. 与团队成员协调必要的加班，以便完成工作

B. 告诉团队成员他们正在从事一项很有意义的工作，以激发他们的积极性

C. 征得管理层同意，适当削减工作范围，优先完成项目主要工作

D. 使用更有经验的资源，以更快地完成工作

第 15 章　项目成本管理

15.1　大纲要求

考试大纲中对本章的要求有：

- 项目成本和成本管理基础
  - 有关成本的基本概念
  - 项目成本管理基础
- 制订项目成本管理计划
  - 项目成本管理计划制订的输入
  - 项目成本管理计划制订的技术和工具
  - 项目成本管理计划制订的输出
- 项目成本估算
  - 项目成本估算的主要相关因素
  - 项目成本估算的主要步骤
  - 项目成本估算的输入
  - 项目成本估算所采用的技术和工具
  - 项目成本估算的输出
- 项目成本预算
  - 项目成本预算及作用
  - 制订项目成本预算的步骤
  - 项目成本预算的输入
  - 项目成本预算的技术和工具
  - 项目成本预算的输出
- 项目成本控制
  - 项目成本控制的主要内容
  - 项目成本控制的输入
  - 项目成本控制所用的技术和工具
  - 项目成本控制的输出

根据考试大纲及历年考试情况分析，本章重点知识包括：

- 四种成本类型的区别

- 项目成本管理各过程的输入、输出和工具与技术
- 应急储备和管理储备
- 成本基准的定义
- 挣值管理的相关概念
- 挣值管理的相关计算

15.2 知识结构图

【开宗明义】鉴于国内 IT 行业的特点，很多项目经理在工作过程中对成本管理涉及较少，因而考生对成本管理的内容可能会有顾虑。在许多 IT 组织中，和项目相关的成本管理工作其实是由项目经理和财务部门一起执行的。项目经理在前期根据客户要求和项目特点估算项目所需资源的类型和数量，然后提交该结果；财务部门将该结果转换为钱数，再根据组织特点对该估算结果进行调整，生成项目的预算；项目在执行的过程中，项目经理报告项目中实际所发生的费用，例如材料成本、项目工时、项目差旅费用等，财务将实际发生的费用归集到相应的项目账号中，并与项目的预算相比对，从而对项目的成本执行状况进行监督。

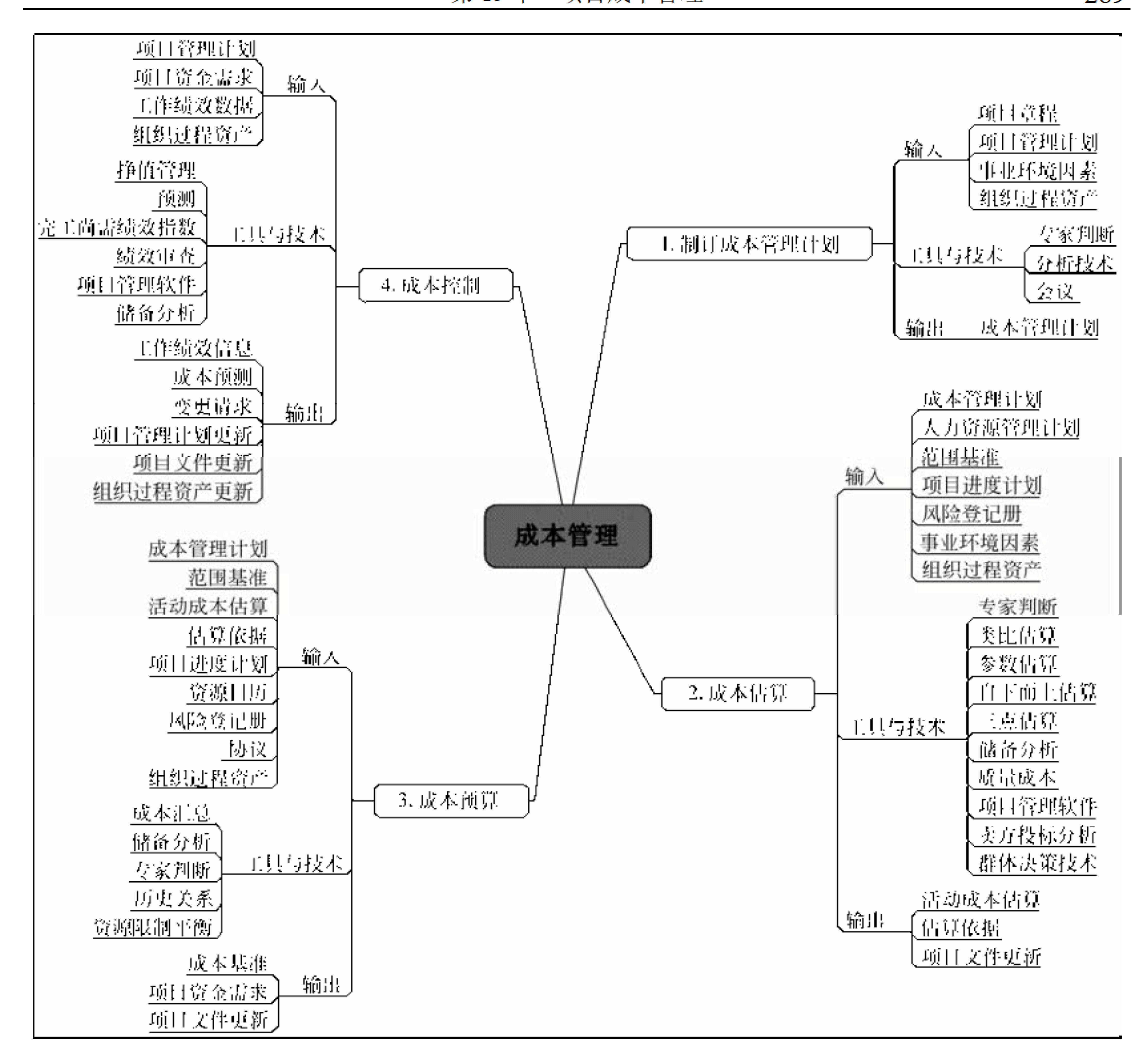
以上三方面的工作内容可以近似地映射到成本管理的三个子过程：成本估算、成本预算和成本控制。在开始成本管理的这三个过程前，作为项目管理计划的一部分，项目管理团队需先行规划，制订成本管理计划，从而为成本估算、成本预算和成本控制统一格式，建立准则。

需要注意的是，在成本管理过程引入了成本控制的方法——挣值管理。与目前流行的成本预算和实际成本相比较的模式不同，挣值管理引入了重要的管理指标，因而使得成本管理的评价更客观、更全面。该方法已经成为美国政府对政府项目跟踪的主要手段（美国政府规定对 2000 万美元合同额以上的项目强制要求采用挣值跟踪方法）。分析历年试题，挣值管理是一个非常重要的考点，不只在综合选择题中经常出现，在下午的案例分析中也频繁出现，考生切不可掉以轻心。

对于下面的知识结构图，考生需要从输入、输出关系了解各个过程之间的逻辑关系，也要了解各过程使用的工具与技术。

为了帮助考生对各过程输入、输出的理解和记忆，现总结如下几点：

- 成本预算过程中要用到“资源日历”，“资源日历”是组建项目团队过程和实施采购过程的输出。
- 成本估算和成本预算的输入中都有“风险登记册”，“风险登记册”是风险识别过程的输出。
- “工作绩效数据”作为成本控制的输入，是指导和管理项目执行过程的输出，也是各控制过程的输入。



15.3　要点详解

在项目中，成本是指项目活动或其组成部分的货币价值或价格，包括为实施、完成或创造该活动或其组成部分所需资源的货币价值。成本类型一般包括：

- 可变成本：随着生产量、工作量或时间而变的成本为可变成本，又称为变动成本。
- 固定成本：不随生产量、工作量或时间而变的非重复成本为固定成本。
- 直接成本：直接可以归属于项目工作的成本为直接成本。如项目团队的差旅费、工资、项目使用的物料及设备使用费等。
- 间接成本：来自一般管理费用科目或几个项目共同负担的项目成本所分摊给本项目的费用，形成了项目的间接成本。如税金、额外福利和保卫费用等。

项目成本管理包括使项目在批准的预算内完成所需的四个管理过程，分别为：

- 制订成本管理计划：为规划、管理、花费和控制项目成本而制订政策、程序和文档的过程。
- 成本估算：对完成项目活动所需资金进行近似估算的过程。
- 成本预算：汇总所有单个活动或工作包的估算成本，建立一个经批准的成本基准的过程。
- 成本控制：监督项目状态，以更新项目成本，管理成本基准变更的过程。

在实践中，项目成本管理各过程不仅彼此相互作用，还与其他知识领域中的过程相互作用。某些项目，特别是小项目，成本估算和成本预算之间的联系非常紧密，以至于可视为一个过程，可由一个人在较短时间内完成。

本章介绍的各过程之间的依赖关系及输入、输出、工具与技术已经在知识结构图中给出，本节将对各过程的输入、输出和工具技术进行进一步解释。

15.3.1 制订成本管理计划

制订成本管理计划是为规划、管理、花费和控制项目成本而制订政策、程序和文档的过程，其主要作用是在整个项目中为如何管理项目成本提供指南和方向。

1．输入

1）项目章程

项目章程规定了项目总体预算，可据此确定详细的项目成本。项目章程所规定的项目审批要求，也对项目成本管理有影响。

2）项目管理计划

项目管理计划中用以制订成本管理计划的信息包括：

- 范围基准：包括项目范围说明书和 WBS 详细信息，可用于成本估算和管理。
- 进度基准：定义了项目成本将在何时发生。
- 其他信息：项目管理计划中与成本相关的进度、风险和沟通决策等信息。

3）事业环境因素

可能影响制订成本管理计划过程的事业环境因素包括：

- 能影响成本管理的组织文化和组织结构。
- 决定着在当地及全球市场上可获取哪些产品、服务和成果的市场条件。
- 用于换算发生在多个国家的项目成本货币汇率。
- 发布的商业信息。经常可以从商业数据库中获取资源成本费率及相关信息。这些数据库动态跟踪具有相应技能的人力资源的成本数据，也提供材料与设备的标准成本数据，还可以从卖方公布的价格清单中获取相关信息。
- 项目管理信息系统，可为管理成本提供多种方案。

4）组织过程资产

可能影响制订成本管理计划的组织过程资产包括：

- 财务控制程序（如定期报告、费用与支付审查、会计编码及标准合同条款等）。
- 历史信息和经验教训知识库。
- 财务数据库。
- 现有的、正式的和非正式的与成本估算和预算有关的政策、程序和指南。

2．工具与技术

1）专家判断

在制订成本管理计划过程中，专家可针对正在开展的活动，基于某应用领域、知识领域、学科、行业等的专业知识而做出的判断。

2）分析技术

在制订成本管理计划时，可能需要选择项目筹资的战略方法，如自筹资金、股权投资、借贷投资等。成本管理计划中可能也需详细说明筹集项目资源的方法，如自制、采购、租用或租赁，这些决策可能对项目进度和风险产生影响。

可用的分析技术包括：回收期、投资回报率、内部报酬率、现金流贴现和净现值。组织的政策和程序可能会影响采用哪种财务技术进行决策。

3）会议

项目团队可能举行规划会议来制订成本管理计划。参会人员可能包括项目经理、项目发起人、选定的项目团队成员、选定的干系人、项目成本负责人以及其他必要人员。

3．输出

1）成本管理计划

成本管理计划是项目管理计划的组成部分，描述将如何规划、安排和控制项目成本。成本管理过程及其工具与技术应记录在成本管理计划中。

成本管理计划可包含如下内容：

- 计量单位：需要规定每种资源的计量单位，例如用于测量时间的人时数、人天数或周数，用于计量数量的米、升、吨或千米，或者用货币表示的总价。
- 精确度：根据活动范围和项目规模，设定成本估算向上或向下取整的程度（例如，100.49 美元取整为 100 美元，995.59 美元取整为 1 000 美元）。
- 准确度：为活动成本估算规定一个可接受的区间（如±10%），其中可能包括一定数量的应急储备。
- 组织过程关联：工作分解结构为成本管理计划提供了框架，以便据此规范地开展成本估算、预算和控制。在项目成本估算中使用的 WBS 组件，称为控制账户（CA）。每个控制账户都有唯一的编码或账号，直接与执行组织的会计制度相联系。
- 控制临界值：可能需要规定偏差临界值，用于监督成本绩效。它是在需要采取某种措施前，允许出现的最大偏差。通常用偏离基准计划的百分数来表示。

- 绩效测量规则：需要规定用于绩效测量的挣值管理（EVM）规则。例如，成本管理计划应该定义 WBS 中用于绩效测量的控制账户；确定拟用的挣值测量技术（如加权里程碑法、固定公式法、完成百分比法等）；规定跟踪方法，以及用于计算项目完工估算（EAC）的挣值管理公式，该公式计算出的结果可用于验证通过自下而上方法得出的完工估算。
- 报告格式：需要规定各种成本报告的格式和编制频率。
- 过程描述：对其他每个成本管理过程进行书面描述。
- 其他细节：关于成本管理活动的其他细节包括对战略筹资方案的说明、处理汇率波动的程序、记录项目成本的程序。

15.3.2 成本估算

成本估算是对完成项目活动所需资金进行近似估算的过程，其主要作用是确定完成项目工作所需的成本数额。

成本估算是在某特定时点，根据已知信息所做出的成本预测。在估算成本时，需要识别和分析可用于启动与完成项目的备选成本方案；需要权衡备选成本方案并考虑风险，如比较自制成本与外购成本、购买成本与租赁成本及多种资源共享方案，以优化项目成本。

1．输入

1）成本管理计划

成本管理计划规定了如何管理和控制项目成本，包括估算活动成本的方法和需要达到的准确度。

2）人力资源管理计划

人力资源管理计划提供了项目人员配备情况、人工费率和相关奖励/认可方案，是制订项目成本估算时必须考虑的因素。

3）范围基准

范围基准包含以下内容：

- 范围说明书：提供了产品描述、验收标准、主要可交付成果、项目边界及项目的假设条件和制约因素。在估算项目成本时必须设定的一项基本假设是，估算将仅限于直接成本，还是也包括间接成本。间接成本是无法直接追溯到某个具体项目的成本，因此只能按某种规定的会计程序进行累计并合理分摊到多个项目中。有限的项目预算是很多项目中最常见的制约因素。其他制约因素包括规定的交付日期、可用的熟练资源和组织政策等。
- 工作分解结构：指明了项目的全部组件之间及全部可交付成果之间的相互关系。
- WBS 词典：提供了可交付成果的详细信息，并描述了为产出可交付成果，WBS 各组件所需进行的工作。

范围基准中可能还包括与合同和法律有关的信息，如健康、安全、安保、绩效、环境、

保险、知识产权、执照和许可证等。所有这些信息都应该在进行成本估算时加以考虑。

4）项目进度计划

项目工作所需的资源种类、数量和使用时间，都会对项目成本产生很大影响。进度活动所需的资源及其使用时间，是本过程的重要输入。在估算活动资源过程中，已经估算出开展进度活动所需的人员数量、人时数及材料和设备数量。活动资源估算与成本估算密切相关。如果项目预算中包括融资成本（如利息），或者资源消耗取决于活动持续时间的长短，那么活动持续时间估算就会对成本估算产生影响。如果成本估算中包含时间敏感型成本，如通过工会集体签订定期劳资协议的员工或价格随季节波动的材料，那么活动持续时间估算也会影响成本估算。

5）风险登记册

通过审查风险登记册，考虑应对风险所需的成本。风险既可以是威胁，也可以是机会，通常会对活动及整个项目的成本产生影响。一般而言，在项目遇到负面风险事件后，项目的近期成本将会增加，有时还会造成项目进度延误。同样，项目团队应该对可能给业务带来好处的潜在机会保持敏感。

6）事业环境因素

可能影响成本估算过程的事业环境因素包括市场条件和发布的商业信息。

7）组织过程资产

可能影响成本估算过程的组织过程资产包括成本估算政策、成本估算模板、历史信息和经验教训。

2．工具与技术

1）专家判断

基于历史信息，专家判断可以对项目环境及以往类似项目的信息提供有价值的见解。专家判断还可以对是否联合使用多种估算方法，以及如何协调方法之间的差异做出决定。

2）类比估算

类比估算是指以过去类似项目的参数值（如范围、成本、预算和持续时间等）或规模指标（如尺寸、重量和复杂性等）为基础，来估算当前项目的同类参数或指标。在估算成本时，这项技术以过去类似项目的实际成本为依据，来估算当前项目的成本。这是一种粗略的估算方法，有时需要根据项目复杂性方面的已知差异进行调整。

在项目详细信息不足时，例如在项目的早期阶段，就经常使用类比估算技术来估算成本数值。该方法综合利用了历史信息和专家判断。

相对于其他估算技术，类比估算通常成本较低、耗时较少，但准确性也较低。可以针对整个项目或项目中的某个部分，进行类比估算。类比估算可以与其他估算方法联合使用。如果以往项目是本质上而不只是表面上类似，并且从事估算的项目团队成员具备必要的专业知识，那么类比估算就最为可靠。

3）参数估算

参数估算是指利用历史数据之间的统计关系和其他变量，来进行项目工作的成本估算。参数估算的准确性取决于参数模型的成熟度和基础数据的可靠性。参数估算可以针对整个项目或项目中的某个部分，并可与其他估算方法联合使用。

4）自下而上估算

自下而上估算是对工作组成部分进行估算的一种方法。首先对单个工作包或活动的成本进行最具体、细致的估算；然后把这些细节性成本向上汇总或“滚动”到更高层次，用于后续报告和跟踪。自下而上估算的准确性及其本身所需的成本，通常取决于单个活动或工作包的规模和复杂程度。

5）三点估算

通过考虑估算中的不确定性与风险，使用三种估算值来界定活动成本的近似区间，可以提高活动成本估算的准确性：

最可能成本（C_m）：对所需进行的工作和相关费用进行比较现实的估算所得到的活动成本。

最乐观成本（C_o）：基于活动的最好情况所得到的活动成本。

最悲观成本（C_p）：基于活动的最差情况所得到的活动成本。

基于活动成本在三种估算值区间内的贝塔分布，使用下面公式来计算预期成本（C_e）：

$$C_e = (C_o + 4\,C_m + C_p) / 6$$

6）储备分析

为应对成本的不确定性，成本估算中可以包括应急储备（有时称为“应急费用”）。应急储备是包含在成本基准内的一部分预算，用来应对已经接受的已识别风险，以及已经制定应急或减轻措施的已识别风险。应急储备通常是预算的一部分，用来应对那些会影响项目的“已知—未知（已经识别但无法主动管理）”风险。例如，预知有些项目可交付成果需要返工，却不知道返工的工作量是多少，可以预留应急储备来应对这些未知数量的返工工作。可以为某个具体活动建立应急储备，也可以为整个项目建立应急储备，还可以同时建立。应急储备可取成本估算值的某一百分比、某个固定值或者通过定量分析来确定。

随着项目信息越来越明确，可以动用、减少或取消应急储备。应该在成本文件中清楚地列出应急储备。应急储备是成本基准的一部分，也是项目整体资金需求的一部分。

也可以估算项目所需的管理储备。管理储备是为了管理控制的目的而特别留出的项目预算，用来应对项目范围中不可预见的工作。管理储备用来应对会影响项目的“未知—未知（未知风险无法进行主动管理）”风险。管理储备不包括在成本基准中，但属于项目总预算和资金需求的一部分。当动用管理储备资助不可预见的工作时，就要把动用的管理储备增加到成本基准中，从而导致成本基准变更。

7）质量成本

在估算活动成本时，可能要用到关于质量成本（参见第 15 章内容）的各种假设。

8）项目管理软件

项目管理应用软件、电子表单、模拟和统计工具等，可用来辅助成本估算。这些工具能简化某些成本估算技术的使用，使人们能快速考虑多种成本估算方案。

9）卖方投标分析

在成本估算过程中，可能需要根据合格卖方的投标情况，分析项目成本。在用竞争性招标选择卖方的项目中，项目团队需要开展额外的成本估算工作，以便审查各项可交付成果的价格，并计算出组成项目最终总成本的各分项成本。

10）群体决策技术

基于团队的方法（如头脑风暴、德尔菲技术或名义小组技术）可以调动团队成员的参与，以提高估算的准确度，并提高对估算结果的责任感。选择一组与技术工作密切相关的人员参与估算过程，可以获取额外的信息，得到更准确的估算。另外，让成员亲自参与估算，能够提高他们对实现估算的责任感。

3．输出

1）活动成本估算

活动成本估算是对完成项目工作可能需要的成本的量化估算。成本估算可以是汇总的或详细分列的。成本估算应该覆盖活动所使用的全部资源，包括（但不限于）直接人工、材料、设备、服务、设施和信息技术，以及一些特殊的成本种类，如融资成本（包括利息）、通货膨胀补贴、汇率或成本应急储备。如果间接成本也包含在项目估算中，则可在活动层次或更高层次上计列间接成本

2）估算依据

估算依据即成本估算所需的支持信息，其数量和种类因应用领域而异。估算依据应清晰、完整地说明成本估算是如何得出的。

活动成本估算的支持信息可包括：

- 关于估算依据的文件（如估算是如何编制的）。
- 关于全部假设条件的文件。
- 关于各种已知制约因素的文件。
- 对估算区间的说明。
- 对最终估算的置信水平的说明。

3）项目文件更新

可能需要更新的项目文件为风险登记册。

15.3.3　成本预算

成本预算是汇总所有单个活动或工作包的估算成本，建立一个经批准的成本基准的过程，其主要作用是确定成本基准，可据此监督和控制项目绩效。

成本预算包括经批准用于项目的全部资金。成本基准是经过批准且按时间段分配的项

目预算，但不包括管理储备。

1．输入

1）成本管理计划

成本管理计划描述将如何管理和控制项目成本。

2）范围基准

范围基准包括项目范围说明书、WBS 和 WBS 词典，成本预算过程中可能用到的信息包括：

- 项目范围说明书：组织、协议或其他机构可能对项目资金支出施加正式的阶段性限制。这些资金制约因素均已列在项目范围说明书中。
- WBS：WBS 指明了项目全部可交付成果及其各组件之间的相互关系。
- WBS 词典：在 WBS 词典和相关的工作详细说明中，列明了可交付成果，并描述了为产出可交付成果，WBS 各组件所需进行的工作。

3）活动成本估算

各工作包内每个活动的成本估算汇总后，即得到各工作包的成本估算。

4）估算依据

在估算依据中包括基本的假设条件，例如，项目预算中是否应该包含间接成本或其他成本。

5）项目进度计划

项目进度计划包括项目活动、里程碑、工作包和控制账户的计划开始和完成日期。可根据这些信息，把计划成本和实际成本汇总到相应的日历时段中。

6）资源日历

从资源日历中可了解项目资源的种类和使用时间。可根据这些信息，确定项目周期各阶段的资源成本。

7）风险登记册

应该审查风险登记册，从而确定如何汇总风险应对成本。对风险登记册的更新包含在项目文件的更新中。

8）协议

在制定预算时，需要考虑将要或已经采购的产品、服务或成果的成本，以及适用的协议信息。

9）组织过程资产

可能影响成本预算过程的组织过程资产包括：

- 现有的、正式和非正式的与成本预算有关的政策、程序和指南。
- 成本预算工具。
- 报告方法。

2．工具与技术

1）成本汇总

先把成本估算汇总到 WBS 中的工作包，再由工作包汇总至 WBS 更高层次（如控制账户），最终得出整个项目的总成本。

2）储备分析

通过预算储备分析，可以计算出项目的应急储备与管理储备。

3）专家判断

基于应用领域、知识领域、学科、行业或相似项目的经验，专家判断可对制定预算提供帮助。

4）历史关系

有关变量之间可能存在一些可据以进行参数估算或类比估算的历史关系。可以基于这些历史关系，利用项目特征（参数）来建立数学模型，预测项目总成本。数学模型可以是简单的（如建造住房的总成本取决于单位面积建造成本），也可以是复杂的（如软件开发项目的成本模型中有多个变量，且每个变量又受许多因素的影响）。

类比和参数模型的成本及准确性可能差别很大，在下列情况下，其准确性比较高：

- 用来建立模型的历史信息准确。
- 模型中的参数易于量化。
- 模型可以调整，以便对大项目、小项目和各项目阶段都适用。

5）资源限制平衡

应根据对项目资金的限制，来平衡资金支出。如果发现资金限制与计划支出之间存在差异，则可能需要调整进度计划，以平衡资金支出水平。这种平衡可以通过在项目进度计划中添加强制日期来实现。

3．输出

1）成本基准

成本基准是经过批准的、按时间段分配的项目预算，不包括管理储备，只有通过正式的变更控制程序才能变更，用作与实际结果进行比较的依据。成本基准是所有活动经批准的预算的总和。

成本基准和项目预算的制定过程如下：

（1）汇总各项目活动的成本估算及其应急储备，得到相关工作包的成本。

（2）汇总各工作包的成本估算及其应急储备，得到控制账户的成本。

（3）汇总各控制账户的成本，得到成本基准。由于成本基准中的成本估算与进度活动直接关联，因此就可按时间段分配成本基准，得到一条 S 曲线。

（4）最后，在成本基准之上增加管理储备，得到项目预算。当出现有必要动用管理储备的变更时，则应该在获得变更控制过程的批准之后，把适量的管理储备移入成本基准中。

2）项目资金需求

根据成本基准，确定总资金需求和阶段性（如季度或年度）资金需求。成本基准中既

包括预计的支出，也包括预计的债务。项目资金通常以增量而非连续的方式投入，并且可能是非均衡的。如果有管理储备，则总资金需求等于成本基准加管理储备。在资金需求文件中，也可说明资金来源。

3）项目文件更新

可能需要更新的项目文件包括风险登记册、活动成本估算和项目进度计划。

15.3.4　成本控制

成本控制是监督项目状态，以更新项目成本，管理成本基准变更的过程，其主要作用是发现实际与计划的差异，以便采取纠正措施，降低风险。

要更新预算，就需要了解截至目前的实际成本，只有经过整体变更控制过程的批准，才可以更新预算。项目成本控制包括：

- 对造成成本基准变更的因素施加影响。
- 确保所有变更请求都得到及时处理。
- 当变更实际发生时，管理这些变更。
- 确保成本支出不超过批准的资金限额，既不超出按时段、按 WBS 组件、按活动分配的限额，也不超出项目总限额。
- 监督成本绩效，找出并分析与成本基准间的偏差。
- 对照资金支出，监督工作绩效。
- 防止在成本或资源使用报告中出现未经批准的变更。
- 向有关干系人报告所有经批准的变更及其相关成本。
- 设法把预期的成本超支控制在可接受的范围内。

1．输入

1）项目管理计划

项目管理计划包括以下可用于成本控制的信息：

- 成本基准：把成本基准与实际结果相比，以判断是否需要进行变更或采取纠正或预防措施。
- 成本管理计划：成本管理计划规定了如何管理与控制项目成本。

2）项目资金需求

项目资金需求包括项目支出加上预计债务。

3）工作绩效数据

工作绩效数据是关于项目进展情况的数据，如哪些活动已开工、进展如何，以及哪些可交付成果已完成，还包括已批准的成本和已发生的成本。

4）组织过程资产

可能影响成本控制过程的组织过程资产包括：

- 现有的、正式和非正式的与成本控制相关的政策、程序和指南。

- 成本控制工具。
- 可用的监督和报告方法。

2．工具与技术

1）挣值管理

挣值管理（Earned Value Management，EVM）是把范围、进度和资源绩效综合起来考虑以评估项目绩效和进展的方法。它是一种常用的项目绩效测量方法。它把范围基准、成本基准和进度基准整合起来，形成绩效基准，以便项目管理团队评估和测量项目绩效和进展。

EVM 的原理适用于所有行业的所有项目。它针对每个工作包和控制账户，计算并监测以下三个关键指标：

- 计划价值（PV）：是为计划工作分配的经批准的预算。它是为完成某活动或工作分解结构组件而准备的一份经批准的预算，不包括管理储备。应该把该预算分配至项目生命周期的各个阶段。在某个给定的时间点，计划价值代表着应该已经完成的工作。PV 的总和有时被称为绩效测量基准（PMB），项目的总计划价值又被称为完工预算（BAC）。
- 挣值（EV）：是对已完成工作的测量值，用分配给该工作的预算来表示。它是已完成工作的经批准的预算。EV 的计算应该与 PMB 相对应，且所得的 EV 值不得大于相应组件的 PV 总预算。EV 常用于计算项目的完成百分比。项目经理既要监测 EV 的增量，以判断当前的状态，又要监测 EV 的累计值，以判断长期的绩效趋势。
- 实际成本（AC）：是在给定时段内，执行某工作而实际发生的成本，是为完成与 EV 相对应的工作而发生的总成本。AC 的计算口径必须与 PV 和 EV 的计算口径保持一致（例如，都只计算直接小时数，都只计算直接成本，或都计算包含间接成本在内的全部成本）。AC 没有上限，为实现 EV 所花费的任何成本都要计算进去。

有关挣值管理的相关计算会在 15.4 节中详细说明。

2）预测

随着项目进展，项目团队可根据项目绩效，对完工估算（EAC）进行预测，预测的结果可能与完工预算（BAC）存在差异。如果 BAC 已明显不再可行，则项目经理应考虑对 EAC 进行预测。预测 EAC 是根据当前掌握的绩效信息和其他知识，预计项目未来的情况和事件。预测要根据项目执行过程中所提供的工作绩效数据来产生、更新和重新发布。工作绩效信息包含项目过去的绩效，以及可能在未来对项目产生影响的任何信息。

有关预测的相关计算会在 15.4 节中详细说明。

3）完工尚需绩效指数

完工尚需绩效指数（TCPI）是一种为了实现特定的管理目标，剩余资源的使用必须达到的成本绩效指标，是完成剩余工作所需的成本与剩余预算之比。如果 BAC 已明显不再可行，则项目经理应考虑使用 EAC 进行 TCPI 计算。经过批准后，就用 EAC 取代 BAC。

有关 TCPI 的计算会在 15.4 节中详细说明。

4）绩效审查

绩效审查的对象包括：成本绩效随时间的变化、进度活动或工作包超出和低于预算的情况，以及完成工作所需的资金估算。如果采用了 EVM，则需要进行以下分析：

- 偏差分析：在 EVM 中，偏差分析用以解释成本偏差（CV = EV－AC）、进度偏差（SV = EV-PV）和完工偏差（VAC = BAC-EAC）的原因、影响和纠正措施。成本和进度偏差是最需要分析的两种偏差。随着项目工作的逐步完成，偏差的可接受范围（常用百分比表示）将逐步缩小。
- 趋势分析：趋势分析旨在审查项目绩效随时间的变化情况，以判断绩效是正在改善还是正在恶化。图形分析技术有助于了解截至目前的绩效情况，并把发展趋势与未来的绩效目标进行比较，如 EAC 与 BAC、预测完工日期与计划完工日期的比较。
- 挣值绩效：将实际的进度及成本绩效与绩效测量基准进行比较。如果不采用 EVM，则需要对比分析已完成工作的实际成本与成本基准，以考察成本绩效。

5）项目管理软件

项目管理软件常用于监测 PV、EV 和 AC 这三个 EVM 指标，绘制趋势图，并预测最终项目结果的可能区间。

6）储备分析

在控制成本过程中，可以采用储备分析来监督项目中应急储备和管理储备的使用情况，从而判断出是否还需要这些储备，或者是否需要增加额外的储备。随着项目工作的进展，这些储备可能已按计划用于支付风险或其他应急情形的成本。或者，如果风险事件没有如预计的那样发生，就可能要从项目预算中扣除未使用的应急储备，为其他项目或运营腾出资源。在项目中开展进一步风险分析，可能会发现需要为项目预算申请额外的储备。

3．输出

1）工作绩效信息

WBS 各组件（尤其是工作包和控制账户）的 CV、SV、CPI、SPI、TCPI 和 VAC 值都需要记录下来，并传达给干系人。

2）成本预测

无论是计算得出的 EAC 值，还是自下而上估算的 EAC 值，都需要记录下来，并传达给干系人。

3）变更请求

分析项目绩效后，可能会就成本基准或项目管理计划的其他组成部分提出变更请求。变更请求可以包括预防或纠正措施。变更请求需经过整体变更控制过程的审查和处理。

4）项目管理计划更新

项目管理计划中可能需要更新的内容包括：

- 成本基准：在批准对范围、活动资源或成本估算的变更后，需要相应地对成本基准做出变更。有时成本偏差太过严重，以至于需要修订成本基准，以便为绩效测量提供现实可行的依据。

- 成本管理计划：成本管理计划中需要更新的内容包括用于管理项目成本的控制临界值或所要求的准确度，需根据干系人的反馈意见对其进行更新。

5）项目文件更新

可能需要更新的项目文件包括成本估算和估算依据。

6）组织过程资产更新

可能需要更新的组织过程资产包括偏差的原因、采取的纠正措施及其理由、财务数据库以及从项目成本控制中得到的其他经验教训。

15.4　挣值管理的相关计算

挣值管理的相关计算无论在上午的综合知识选择题还是在下午的案例分析题里都是考查的重要内容，下面介绍考试中常见的关于挣值管理的计算问题。

15.4.1　偏差计算

综合应用 PV、EV 和 AC 能够衡量在某一给定时间点是否按计划完成了工作，最常用的测量指标有 CV、SV、CPI 和 SPI。

- 成本偏差（Cost Variance，CV）：CV=EV−AC。CV＞0，表示项目实施处于成本结余状态；CV＜0，表示项目处于成本超支状态。
- 进度偏差（Schedule Variance，SV）：SV=EV−PV。SV＞0，表示项目实施进度超前；SV＜0，表示项目实施进度滞后。
- 成本绩效指数（Cost Performance Index，CPI）：CPI=EV/AC。CPI＞1，表示项目成本结余；CPI＜1，表示项目成本超支。
- 进度绩效指数（Schedule Performance Index，SPI）：SPI=EV/PV。SPI＞1，表示项目进度超前；SPI＜1，表示项目进度滞后。

15.4.2　预测计算

预测计算是根据预测时已知的项目信息和知识，对项目将来的状况作出估算和预测。用挣值作预测涉及的参数有：

- BAC：完工预算，项目全部工作的 PV 总和，是项目的成本基准。
- EAC：完工估算，即根据项目绩效和风险量化对项目总成本的预测。
- ETC：完工尚需估算，即完成所有剩余工作所需要的成本估算。
- VAC：完工偏差，完工预算与完工估算之间的偏差。
- TCPI：完工尚需绩效指数，即为了实现特定的管理目标，剩余资源的使用必须达到的成本绩效指标。

1）EAC 计算

完工估算为已完成工作的实际成本，加上剩余工作的完工尚需估算，即

$$EAC=AC+ETC$$

2）ETC 计算

常用的计算 ETC 的方法：

- 基于新估算：不是用计算公式，而是重新对完成剩余工作的成本进行估算。
- 非典型偏差（当前偏差非典型，项目团队预期在以后将不会发生这种类似偏差），此时 ETC 等于完工预算减去挣值，即 ETC=BAC−EV。
- 典型偏差（当前偏差可代表未来偏差），此时 ETC 等于完工预算减去挣值后除以当前成本绩效指数 CPI，即 ETC=(BAC−EV)/CPI 或 EAC=BAC/CPI。

3）VAC 计算

完工偏差是完工预算与完工估算之间的偏差，即

VAC=BAC−EAC

VAC＞0，表示成本结余；VAC＜0，表示成本超支。

4）TCPI 计算

完工尚需绩效指数是完成剩余工作所需的成本与剩余预算之比，即：

TCPI=(BAC−EV)/(BAC−AC)

如果 BAC 已明显不再可行，则应考虑使用 EAC 进行 TCPI 计算，即：

TCPI=(BAC−EV)/(EAC−AC)

TCPI＞1，表示难完成目标；TCPI＜1，表示容易完成目标。

15.4.3 计算示例

某项目由 A、B、C、D、E、F、G、H、I、J 共 10 个工作包组成，项目计划执行时间为 5 个月。在项目执行到第 3 个月末的时候，公司对项目进行了检查，检查结果如表 15.1 所示（假设项目工作量在计划期内均匀分布）。

表 15.1 项目预算及执行情况

工作包	预算（万元）	预算按月分配（万元）					实际完成（%）
		第一个月	第二个月	第三个月	第四个月	第五个月	
A	12	6	6				100
B	8	2	3	3			100
C	20		6	10	4		100
D	10		6		4		75
E	3	2	1				75
F	40			20	15	5	50
G	3					3	50
H	3				2	1	50
I	2				1	1	25
J	4				2	2	25

（1）计算到目前为止，项目的 PV、EV 分别为多少。

（2）假设该项目到目前为止已支付 80 万元，请计算项目的 CV、SV、CPI 和 SPI，并指出项目整体的成本和进度执行情况以及项目中哪些工作包落后于计划进度，哪些工作包超前于计划进度。

（3）如果项目的当前状态代表了项目未来的执行情况，预测项目完工估算 EAC、完工偏差及完工尚需绩效指数，并针对项目目前状况，提出合理应对措施。

解析：

（1）PV 为到 3 个月末之前的所有工作包预算之和，可根据表中的按月分配预算数据进行计算；EV 为到 3 个月末所有工作包实际完成的预算之和，根据各个工作包的预算（表中第二列）及实际完成百分比（最后一列）进行计算，即：

PV=6+6+2+3+3+6+10+6+2+1+20=65（万元）

EV=12+8+20+10×75%+3×75%+40×50%+3×50%+3×50%+2×25%+4×25%

=74.25（万元）

（2）该项目到目前为止已支付 80 万元，即实际成本 AC=80 万元。由 1 中可知 PV=65 万元，EV=74.25 万元。所以：

CV=EV−AC=74.25−80=−5.75（万元）

SV=EV−PV=74.25−65=9.25（万元）

CPI=EV/AC=74.25/80=0.9281

SPI=EV/PV=74.25/65=1.1423

因为 CV＜0，CPI＜1，SV＞0，SPI＞1，所以项目在第 3 月末时，实际进度和计划进度相比有所提前，但实际成本与计划成本相比则有所超支。

结合各工作包到 3 个月末的计划价值和挣值，可以看出：

项目中落后于计划进度的工作包：E。

项目中超前于计划进度的工作包：C、D、G、H、I、J。

（3）项目的当前状态代表了项目未来的执行情况，所以可用典型偏差公式计算 ETC。

项目完工预算 BAC=12+8+20+10+3+40+3+3+2+4=105（万元）

完工尚需估算 ETC=(BAC−EV)/CPI=(105−74.25)/ 0.9281=33.13（万元）

完工估算 EAC=AC+ETC=80+33.13=113.13（万元）

EAC 也可用 EAC=BAC/CPI=105/0.9281=113.13 来计算。

完工偏差 VAC=BAC−EAC=105−113.13=−8.13（万元）

完工尚需绩效指数 TCPI=(BAC−EV)/(BAC−AC)=(105−74.25)/(105−80)=1.23

项目目前状况：成本超支，进度提前。

针对目前状况，可采取以下应对措施：

① 减少项目组成员以减少项目的成本支出。

② 同时把经验更丰富的人更换到项目中，以提高工作效率。

③ 采用先进的工作方法和技术确保使项目在进度没有滞后的前提下，成本也不会超支。

15.4.4 挣值计算汇总表

表 15.2 是常用挣值管理的概念和计算公式，方便读者查阅。

表 15.2 挣值概念及计算公式表

缩写	名称	定义	使用场景	公式	结果解释
PV	计划价值	为计划工作分配的经批准的预算	到某一时点（通常为日期）计划完成的工作的价值		
EV	挣值	对已完成工作的测量值，用分配给该工作的预算来表示	到某一时点（通常为日期）完成工作的计划价值，与实际成本无关	挣值=完成工作的计划价值之和	
AC	实际成本	在给定时间段内，因执行项目活动而实际发生的成本	到某一时点（通常为日期）完成工作的实际成本		
BAC	完工预算	为将要执行的工作所建立的全部预算的总和	全部计划工作的价值，项目的成本基准		
CV	成本偏差	在某个给定时间点，预算超支或结余量，表示为挣值与实际成本之差	到某一时点（通常为日期）完成工作的计划价值与到同一时点实际成本之间的差异	CV=EV–AC	>0：在计划成本之内 =0：与计划成本持平 <0：超过计划成本
SV	进度偏差	在给定时间点上，项目进度提前或落后的情况，表示为挣值与计划价值之差	到某一时点（通常为日期）完成工作的计划价值与到同一时点计划完成的工作价值之间的差异	SV=EV–PV	>0：提前于进度计划 =0：符合进度计划 <0：落后于进度计划
VAC	完工偏差	对预算超支量或结余量的一种预测，是完工预算与完工估算之差	项目完工成本的估算差异	VAC=BAC–EAC	>0：在计划成本之内 =0：与计划成本持平 <0：超过计划成本
CPI	成本绩效指数	度量预算资源的成本效率的一种指标，表示为挣值与实际成本之比	测量已完成工作的成本效率	CPI=EV/AC	>1：在计划成本之内 =1：与计划成本持平 <1：超过计划成本

续表

缩写	名称	定　义	使 用 场 景	公　式	结 果 解 释
SPI	进度绩效指数	测量进度效率的一种指标，表示为挣值与计划价值之比	反映项目团队利用时间的效率	SPI=EV/PV	>1：提前于进度计划 =1：符合进度计划 <1：落后于进度计划
EAC	完工估算	完成所有工作所需的预期总成本，等于截至目前的实际成本加上完工尚需估算	预计剩余工作的 CPI 与当前的一致	EAC=BAC/CPI	
			剩余工作将以计划效率完成	EAC=AC+BAC–EV	
			原计划不再有效	EAC=AC+ 自 下而上估算的 ETC	
			CPI 和 SPI 同时影响剩余工作	EAC=AC+[(BAC–EV)/(CPI×SPI)]	
ETC	完工尚需估算	完成所有剩余项目工作的预计成本	剩余工作将按计划执行	ETC=EAC–AC ETC=BAC–EV	
			对剩余工作进行自下而上重新估算	ETC=再估值	
			预计剩余工作 CPI 与当前一致	ETC=(BAC–EV)/CPI	
TCPI	完工尚需绩效指数	为了实现特定的管理目标，剩余资源的使用必须达到的成本绩效指标，是完成剩余工作所需的成本与剩余预算之比	为了按计划完成，必须维持的效率	TCPI=(BAC–EV)/(BAC–AC)	>1：难完成 =1：正好完成 <1：容易完成
			为了实现当前的完工估算（EAC），必须维持的效率	TCPI=(BAC–EV)/(EAC–AC)	>1：难完成 =1：正好完成 <1：容易完成

15.5　真题分析

（1）在北方的冬季，一般企业都会给员工发放采暖费。对于项目管理来说，企业支付的这部分成本属于______。

A．固定成本　　B．隐形成本　　C．间接成本　　D．沉没成本

试题分析

采暖费属于额外福利，是间接成本。沉没成本指由于过去的决策已经发生了的，而不能由现在或将来的任何决策改变的成本，即已经发生且不可收回的成本。

参考答案　C

（2）某个项目的预算是 3000 万元，工期为 5 个月，现在过去了 3 个月，实际成本 1800 万元，项目进度和绩效都符合计划，而且这种情况也会持续下去，则再过 3 个月，项目的 EV 是______万元。

A．1800　　B．2400　　C．1200　　D．3000

试题分析

EV 是已完成工作的经批准的预算。题目中的项目工期为期 5 个月，项目进度和绩效都符合计划，那么再过 3 个月，即项目开始 6 个月后项目已经做完 1 个月了，挣值为已完成工作的预算，即总预算 3000 万元。

参考答案　D

（3）挣值管理是项目监控的重要手段，EAC=AC+BAC−EV 公式所计算的是项目的______。

A．完工尚需估算　B．进度绩效指数　　C．完工估算　　D．完工偏差

试题分析

EAC=AC+BAC−EV 用来计算项目的完工估算，是剩余工作将按计划完成时完工估算的计算公式。

参考答案　C

（4）小张在得到项目的成本估算后，开始制定项目的成本预算。他首先应______。

A．确定项目成本预算计划

B．识别并分析成本的构成科目

C．确定各项成本预算指出的时间计划及项目成本预算计划

D．将项目总成本分配到项目工作分解结构的各个工作包

试题分析

如果首先得到项目的总体估算，则应先将项目总成本分摊到项目工作分解结构的各个工作包。

参考答案　D

（5）以下关于项目成本预算的工具与技术的叙述中，不正确的是______。

A．管理储备金包含在项目预算范围内，是项目成本基准的一部分

B．参数估算技术是运用数学模型根据项目特性预测项目成本

C．资金限制平衡需要对工作安排进行调整

D．工作包的成本估算汇总到 WBS 中的更高一级，最终形成项目预算

试题分析

管理储备包含在项目预算中，但不包含在项目成本基准中。

参考答案　A

（6）项目成本控制是指______。

A．对成本费用的趋势及可能达到的水平所作的分析和推断

B．预先规定计划期内项目施工的耗费和成本要达到的水平

C．确定各个成本项与计划值相比的差额和变化率

D．在项目施工过程中，对形成成本的要素进行监督、调节和控制

试题分析

虽然选项 A 和 C 也是项目成本控制中所包含的内容，但选项 D 全面反映了成本控制的概念。

参考答案　D

（7）某公司有一个项目，发生的成本包括：①项目团队人员工资 50 万元；②项目团队差旅费 10 万元；③项目税金 10 万元；④项目分摊公司保卫费 5 万元；⑤项目物料及设备使用费 20 万元。其中直接成本包括______。

A．①②③④⑤　　B．①②⑤

C．①②③⑤　　D．①②③④

试题分析

直接成本指直接可以归属于项目工作的成本，如项目团队的差旅费、工资、项目使用的物料及设备使用费等。间接成本指来自一般管理费用科目或几个项目共同负担的项目成本所分摊给本项目的费用，如税金、额外福利和保卫费用等。

根据以上定义，属于直接成本的有①②⑤，属于间接成本的有③④。

参考答案　B

（8）项目经理正在估算某 ERP 项目的成本，此时尚未掌握项目的全部细节。项目经理此时可用______来估算项目成本。

A．类比估算法　　B．自下而上估算法　　C．蒙特卡罗分析　　D．参数模型

试题分析

类比估算是指以过去类似项目的参数值（如范围、成本、预算和持续时间等）或规模指标（如尺寸、重量和复杂性等）为基础，来估算当前项目的同类参数或指标。在项目详细信息不足时，例如在项目的早期阶段，就经常使用这种技术来估算成本数值。

参考答案　A

（9）某项目到 2015 年 6 月 1 日为止的成本执行（绩效）数据为：PV（计划值）=20000 元，EV（挣值）=21000 元，AC（实际成本）=22000 元。则 SV（进度偏差）是______元。

A．1000　　B．-1000　　C．2000　　D．-2000

试题分析

SV=EV-PV=21000-20000=1000

参考答案　A

（10）成本基准是对项目进行成本管控的重要措施，成本基准是指按时间分段的项目______。

A．成本估算　　B．成本预算　　C．实际成本　　D．隐形成本

试题分析

成本估算是对完成项目活动所需资金进行的近似估算。成本预算是汇总所有单个活动

或工作包的估算成本，建立一个经批准的成本基准的过程，成本基准是经过批准且按时间段分配的项目预算，但不包括管理储备。

参考答案 B

（11）项目经理在制定项目成本预算时采取以下步骤：① 估算项目的总成本；② 将项目的总成本分解到 WBS 工作包；③ 将各个工作包成本再分解到相关活动；④ 公司对预算草案进行审批。围绕该步骤，下列说法中，______是正确的。

A．项目经理不应将各个工作包成本再分解到相关活动

B．项目经理采用自上而下分解成本的方法是不对的，应直接对工作包进行估算

C．该流程中缺乏成本预算支出的时间计划

D．预算由项目经理批准即可，不必由公司批准

试题分析

如果首先得到项目的总体估算，则制订项目成本预算所必须经过的步骤如下：

① 将项目总成本分摊到项目工作分解结构的各个工作包。

② 分解按照自顶向下，根据占用资源数量多少而设置不同的分解权重。

③ 将各个工作包成本再分配到该工作包所包含的各项活动上。

④ 确定各项成本预算支出的时间计划及项目成本预算计划。

参考答案 C

（12）某土方工程总挖方量为 4000 立方米。预算单价为 45 元/立方米。计划用 10 天完成，每天 400 立方米。开工后第 7 天早晨刚上班时业主项目管理人员前去测量，取得了两个数据：已完成挖方 2000 立方米，支付给承包单位的工程进度款累计已支付 120000 元。那么此时项目 CPI 和 SPI 分别为______。

A．CPI=0.75；SPI=0.75　　B．CPI=0.83；SPI=0.83

C．CPI=0.75；SPI=0.83　　D．CPI=0.83；SPI=0.75

试题分析

题目要求计算开工 6 天后的 CPI 和 SPI。此时的 PV、EV 和 AC 分别为：

PV=400×6×45=108000 元

AC=120000

EV=45×2000=90000

CPI=EV/AC=90000/120000=0.75

SPI=EV/PV=90000/108000=0.83

参考答案 C

（13）在进行成本估算时，将工作的计划数量与单位数量的历史成本相乘得到估算成本的方法称为______。

A．自下而上估算法　　B．类比估算法
C．参数估算法　　D．质量成本估算法

试题分析

参数估算是指利用历史数据之间的统计关系和其他变量，来进行项目工作的成本估算。题干中的估算方法是简单的参数估算方法。

参考答案　C

（14）某项目计划安排为：2014 年 4 月 30 日完成 1000 万元的投资任务。在当期进行项目绩效评估结果为：完成计划投资额的 90%，而 CPI 为 50%，这时的项目实际花费为_____万元。

A．450　　B．900　　C．1800　　D．2000

试题分析

根据题意，挣值 EV=1000×90%=900 万元，CPI=EV/AC=50%，AC=EV/CPI=900/50%=1800 万元。

参考答案　C

（15）在某一时刻，项目 CPI 为 1.05，这表示______。

A．项目 100 元的成本创造了 105 元的价值
B．项目 100 元的成本创造了 100 元的价值
C．项目进度提前了 5%
D．项目进度落后了 5%

试题分析

CPI 是成本绩效指数，表示为挣值与实际成本之比，选项 A 的说法符合 CPI 的定义。

参考答案　A

（16）项目预算中包含应急储备的目的是______。

A．降低范围变更的概率　　B．杜绝范围变更
C．降低成本超支的概率　　D．杜绝成本超支

试题分析

应急储备是包含在成本基准内的一部分预算，用来应对已经接受的已识别风险，以及已经制定应急或减轻措施的已识别风险。应急储备是为了应对成本的不确定性而设立的，可以降低成本超支的概率。

参考答案　C

（17）某项目经理已经完成了 WBS 和每个工作包的成本估算。要根据这些数据编制项目成本估算，该项目经理要______。

A．使用 WBS 的最高层次进行类比估算
B．计算工作包和风险储备估算的总和
C．把工作包估算累计成为项目估算总和
D．获得专家对项目成本的总计划意见

试题分析

成本估算时要考虑风险因素，对项目中可能出现的风险做储备分析，以应对成本的不确定性。

参考答案 B

（18）某 ERP 软件开发项目共有 12 个模块，项目经理对软件进行了成本预算，预算每个模块的开发成本为 5 万元，按照项目管理计划，每月开发一个模块，12 个月完成开发工作。在项目进行到第 3 个月底的时候，项目经理对照计划，发现刚完成了 2 个模块的开发工作，经统计，实际花费的成本为 15 万元。若按照目前的绩效情况，到所有模块开发完成时预计花费的总成本为______。

A．90 万元　　B．75 万元　　C．70 万元　　D．66.7 万元

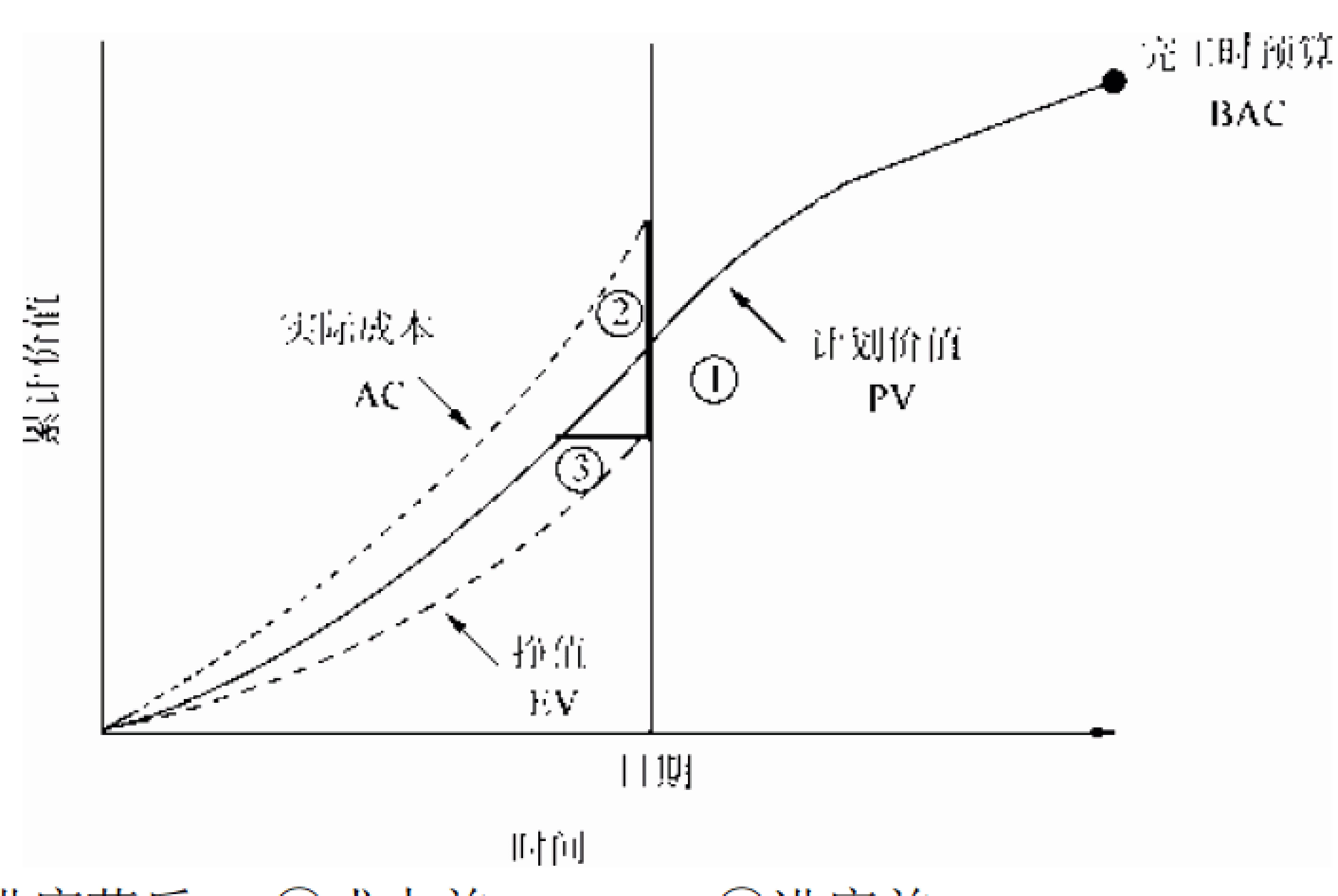
试题分析

本题需要计算项目的完工估算 EAC，按当前绩效情况估算 EAC 的计算公式为：

EAC=BAC/CPI=(12×5)/(2×5/15)=90（万元）

参考答案 A

（19）挣值管理是一种综合了范围、时间、成本绩效测量的方法，通过与计划完成的工作量、实际挣得的收益、实际的成本进行比较，可以确定成本进度是否按照计划执行。下图中标号所示的区间依次应填写______。



A．①进度落后　②成本差 CV　③进度差 SV

B．①成本差 CV　②进度差 SV　③进度落后时间

C．①进度差 SV　②成本差 CV　③进度落后时间

D．①进度落后　②进度差 SV　③成本差 CV

试题分析

①表示某时点 EV 和 PV 之差，即进度偏差 SV；②表示某时点 EV 和 AC 之差，即成本偏差 CV；③表示累计价值相同时，挣值对应日期和计划日期之差，即进度落后时间。

参考答案　C

（20）甲公司生产急需 5000 个零件，承包给乙工厂进行加工，每个零件的加工费预算为 20 元，计划 2 周（每周工作 5 天）完成。甲公司负责人在开工后第 9 天早上到乙工厂检查进度，发现已完成加工 3600 个零件，支付款项 81000 元。经计算，______。

A．该项目的费用偏差为-18000 元

B．该项目的进度偏差为-18000 元

C．该项目的 CPI 为 0.80

D．该项目的 SPI 为 0.90

试题分析

第 9 天早上 EV = 3600×20=72000 元，PV=5000×20×8/10=80000 元，AC = 81000 元

成本偏差 CV = EV−AC = 72000−81000 = −9000 元

偏差进度 SV = EV−PV = 72000−80000 = −8000 元

CPI = EV/AC = 72000/81000 = 0.89

SPI = EV/PV = 72000/80000 = 0.9

参考答案　D

（21）项目经理创建了某软件开发项目的 WBS 工作包，其中一个工作包举例如下：130（注：工作包编号，下同）需求阶段；131 需求调研；132 需求分析；133 需求定义。通过成本估算，131 预计花费 3 万元；132 预计花费 2 万元；133 预计花费 2.5 万元。根据各工作包的成本估算，采用____方法，能最终形成整个项目的预算。

A．资金限制平衡　　B．准备金分析

C．成本参数估算　　D．成本汇总

试题分析

题目中的示例说明各工作包活动的成本估算已经明确，则采用成本汇总把各活动成本估算汇总到工作包，再把各工作包向上层逐层汇总，最后可得到项目预算。

参考答案　D

（22）根据以下布线计划及完成进度表，在 2010 年 6 月 2 日完工后对工程进度和费用进行预测，按此进度，完成尚需估算（ETC）为______。

	计划开始时间	计划结束时间	计划费用	实际开始时间	实际结束时间	实际完成费用
1 号区域	2010 年 6 月 1 日	2010 年 6 月 1 日	10000 元	2010 年 6 月 1 日	2010 年 6 月 2 日	18000 元
2 号区域	2010 年 6 月 2 日	2010 年 6 月 2 日	10000 元			
3 号区域	2010 年 6 月 3 日	2010 年 6 月 3 日	10000 元			

A．18000 元　　B．36000 元　　C．20000 元　　D．54000 元

试题分析

根据题意，ETC 可按公式 ETC= (BAC−EV)/CPI 计算，BAC=30000 元，6 月 2 日完工

后 EV=10000 元(只完成 1 号区域),AC=18000 元,又 CPI=EV/AC,所以 ETC=(30000−10000)×18000/10000=36000 元。

参考答案 B

(23)某企业今年用于信息系统安全工程师的培训费用为 5 万元，其中有 8000 元计入 A 项目成本，该成本属于 A 项目的_____。

A. 可变成本　　B. 沉没成本
C. 实际成本（AC）　　D. 间接成本

试题分析

8000 元分摊费用符合间接成本的定义，所以选项 D 正确。

参考答案 D

(24)项目进行到某阶段时，项目经理进行了绩效分析，计算出 CPI 值为 0.91。这表示_____。

A. 项目的每 91 元人民币投资中可创造相当于 100 元的价值
B. 当项目完成时将会花费投资额的 91%
C. 项目仅进展到计划进度的 91%
D. 项目的每 100 元人民币投资中只创造相当于 91 元的价值

试题分析

CPI 为成本绩效指数，是度量预算资源的成本效率的一种指标，表示为挣值与实际成本之比。题目中 CPI 为 0.91，则表示挣值与实际投资成本的比为 0.91，选项 D 的说法符合此意。

参考答案 D

15.6 本章练习

(1)______不是成本估算的方法。

A. 类比法　　B. 三点估算　　C. 质量成本　　D. 挣值分析法

(2)某项目成本明细如下：设备费 1.5 万元，差旅费 0.5 万元，设备租赁费 0.8 万元，管理分摊费用 0.3 万元。下列说法中，______是不正确的。

A. 设备费 1.5 万元属于直接成本
B. 差旅费 0.5 万元属于直接成本
C. 设备租赁费 0.8 万元属于间接成本
D. 管理分摊费用 0.3 万元属于间接成本

(3)以下各项中，不能作为项目成本预算工具或技术的是______。

A. 参数估算　　B. 资金限制平衡　　C. 挣值分析　　D. 储备分析

(4)以下关于成本估算的说法错误的是______。

A．成本一般用货币单位（如人民币、美元、欧元、日元）来表示
B．应针对项目使用的资源来估算计划活动的成本
C．一般不需要考虑关于风险应对方面的问题
D．估算完成每项计划活动所需的资源的近似成本

（5）有关成本基准的描述，不正确的是______。
A．它是用来度量与监测项目成本绩效的按时间分段预算
B．它是成本估算阶段的产物
C．许多项目可能有多个成本基准，以便度量项目成本绩效的各个方面
D．应急储备应包含在成本基准中

（6）如果项目实际进度比计划提前 20%，实际成本只用了预算成本的 60%，首先应该______。
A．重新修订进度计划　B．给项目团队加薪，开表彰大会
C．重新进行成本预算　D．找出与最初计划产生差别的原因

（7）已知某综合布线工程的总预算为 1230 万元，到目前为止已支出 900 万元，实际完成了总工作量的 60%，该阶段的预算费用是 850 万元。按目前的状况继续发展，要完成剩余的工作还需要______万元。
A．330　B．492　C．600　D．738

（8）针对自下而上的成本估算方法，下面说法正确的是______。
A．其准确性通常取决于单个活动或工作包的规模和复杂程度
B．应用准确的历史信息
C．以前的项目不仅在表面上，而且在实质上与这个项目相似时用此法
D．先对工作包进行估算，再分摊到工作包所包含的活动

（9）某项目成本偏差（CV）大于 0，进度偏差（SV）小于 0，则该项目的状态是______。
A．成本节省、进度超前　B．成本节省、进度落后
C．成本超支、进度超前　D．成本超支、进度落后

（10）当评估项目的成本绩效数据时，根据数据与基线的偏差程度将做出不同的反应。例如，10%的偏差可能不需立即做出反应，而 100%的偏差将需要进行调查。如何处理成本偏差的描述应该包括在以下______文件里。
A．成本管理计划　B．变更管理计划
C．绩效衡量计划　D．偏差管理计划

（11）以下______表示为了实现特定的管理目标，剩余资源的使用必须达到的成本绩效指标。
A．ETC　B．CPI　C．EAC　D．TCPI

（12）______不属于项目成本预算的输入。

A．项目范围说明书　　B．工作分解结构

C．项目资金需求　　D．项目进度计划

（13）项目计划工期为 4 年，预算总成本为 800 万元。在项目的实施过程中，通过对成本的核算和有关成本与进度的记录得知，开工后第 2 年末实际成本发生额为 200 万元，所完成工作的计划预算成本额为 100 万元。与项目预算成本比较可知：当工期过半时，项目的计划成本发生额应该为 400 万元。此时如果不采取任何纠正措施，照此速度发展下去，那么到开工后第 4 年末项目会出现______万元的成本超支。

A．50　　B．100　　C．200　　D．400

（14）以下对于成本控制的说法错误的是______。

A．监督成本绩效，找出并分析与成本基准间的偏差

B．确定成本基准及项目资金需求

C．对照资金支出，监督工作绩效

D．防止在成本或资源使用报告中出现未经批准的变更

（15）储备分析一般不用于下列______过程。

A．制订成本管理计划　　B．成本估算

C．成本预算　　D．成本控制

第 16 章　项目质量管理

16.1　大纲要求

考试大纲中对本章的要求有：

- 质量管理基础
  - 质量、项目质量与质量管理等相关概念
  - 质量管理的发展阶段
  - 项目质量管理主要活动和流程
  - 国际质量标准
- 规划质量管理
  - 规划质量管理的输入
  - 规划质量管理的工具与技术
  - 规划质量管理的输出
- 实施质量保证
  - 实施质量保证的输入
  - 实施质量保证的方法与工具
  - 实施质量保证的输出
- 质量控制
  - 质量控制的输入
  - 质量控制的工具与技术
  - 质量控制的输出

根据考试大纲及历年考试情况分析，本章重点知识包括：

- 质量、质量管理相关概念
- 质量与等级的区别
- 质量管理三个过程的定义
- 质量管理三个过程的输入、输出和工具与技术
- 质量管理各过程中的工具与技术是考试重点，需要熟悉各种工具的特点和应用场景

16.2　知识结构图

【开宗明义】相比较项目管理十大知识域的其他领域而言，质量管理部分的理论知识

和项目特征结合得最为松散，在质量管理部分几乎完全沿袭了传统制造业的质量管理方法，对项目范畴的质量管理则鲜有涉及。所以考生在理解质量管理部分内容时应首先了解该理论主要基于传统的质量管理理论，然后尽可能用自己的实际工作去对号入座，方便理解和记忆。质量管理部分的概念较多，且概念之间的逻辑关联并不明显，因而考生在复习过程中应尽可能多记多背。

质量管理仍然沿用传统的质量三部曲的逻辑结构：质量规划的重点在于根据项目所要完成的工作内容以及相关的质量要求制订质量管理计划，在质量管理计划中应设定明确的质量目标，实际工作中很少有单独的质量计划，取而代之的是一组相关的质量计划，包括质量保证人员所执行的质量保证计划、测试人员所执行的测试计划、评审专家所执行的评审计划等。

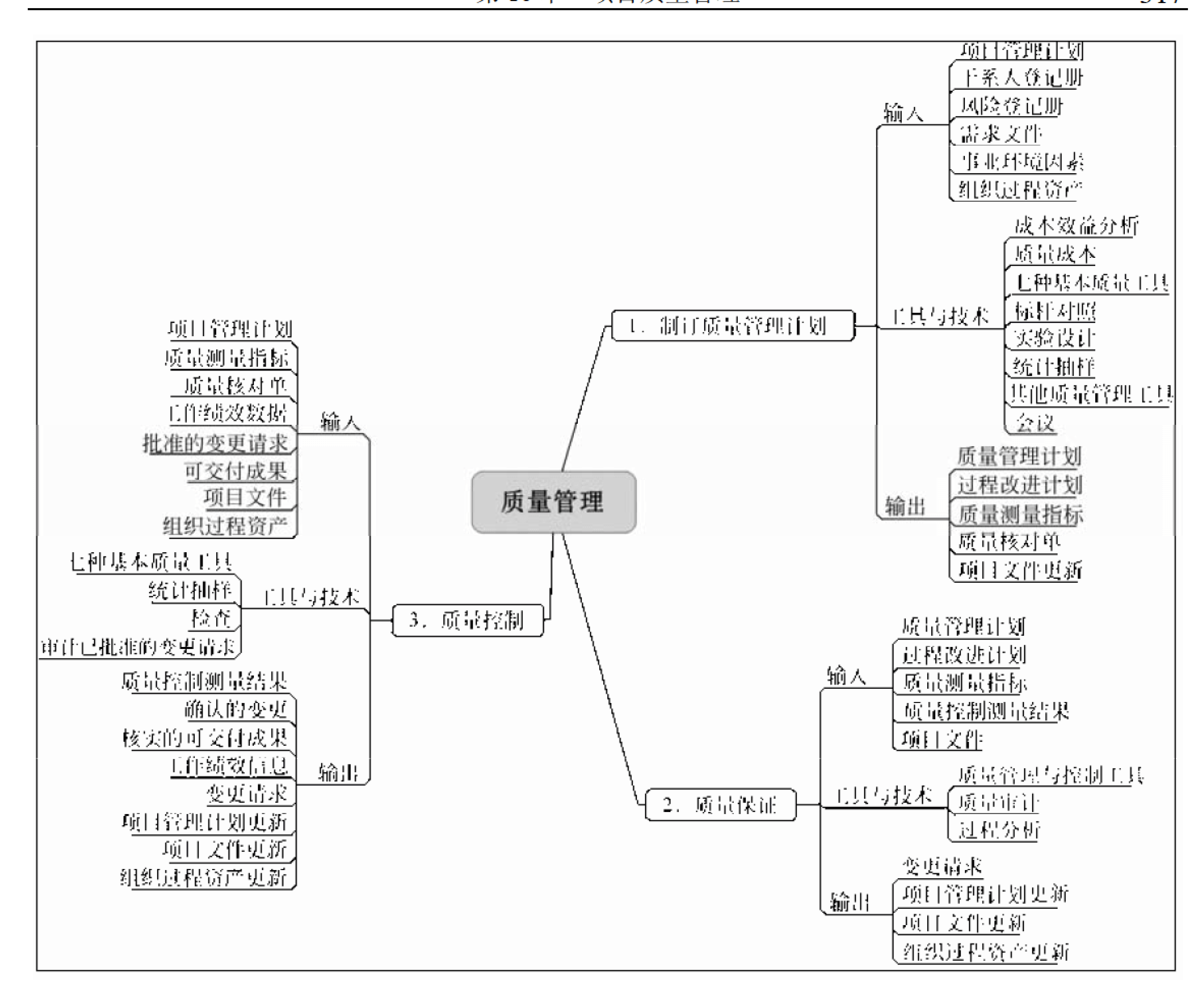
质量保证的重点集中于质量审计和过程分析两方面，审计的目的在于发现项目当前所执行的过程是否符合组织的要求，如不符合则应要求项目组进行整改，如项目组拒不整改，则出具不符合项报告，提交管理层，所以审计的重点在于使得项目执行的过程符合组织的过程要求。而过程分析的着眼点又有所不同，过程分析关注组织过程是否还可以继续改进，通过具体项目的最佳实践为组织过程提供改进输入，组织过程在采纳这些项目的最佳实践后经推广应用，整个组织的项目就可以在一个更高水平的过程环境中继续执行。所以审计的方向由上而下，根据组织过程判断项目过程；过程分析（过程改进）的方向为自下而上，根据项目的最佳实践改进组织的过程。实际项目执行过程中除了 QA 人员会参与到过程分析活动中，还有过程委员会的人员负责对组织的过程进行维护和更新[①]。

质量控制的重点集中在质量控制所涉及的各种分析方法，帕累托图、因果分析图以及统计控制图最容易成为考点。帕累托图和因果分析图尽管都可用于原因分析，但帕累托图强调分清主次原因，而因果分析图则强调层层细分，一直找到明确的、可以采取应对措施的根本原因。统计控制图关注的重点在于过程变异时要采取的措施，如果过程受控则无须作出调整。全面理解统计控制图的前提还应该了解正态分布概念，正态分布也是时间管理部分 PERT 方法计算的基础。其他几种方法则相对简单，考生应理解这些方法对应的英文术语名称，因为英语选择题目可能会涉及术语解释与辨析。

对于下面的知识结构图，考生需要从输入、输出关系了解各个过程之间的逻辑关系，也要了解各过程使用的工具与技术。

---

① 在实施 CMM/CMMI 模型的组织中，过程委员会被称为 SEPG 或 EPG，它的作用类似于国家政体中的立法委员会，负责对组织内项目管理体系进行持续的维护。过程委员会在维护体系的过程中，会接受不同来源的输入，例如由 QA 人员报告的项目最佳实践、项目经理或项目组成员报告的最佳实践，或者是过程委员会参与项目管理收尾活动中所发现和总结的项目最佳实践。



16.3　要点详解

16.3.1　质量管理基础

1．质量和项目质量

质量的定义有多种说法，例如：

- 反映实体满足主体明确和隐含需求的能力的特征综合（ISO 定义）。
- 一组固有特性满足要求的程度（GB/T 19000—2008）
- 质量是对一个产品（包括相关的服务）满足程度的度量，是产品或服务的生命（通俗定义）。

质量和等级是两个不同的概念，二者的区别包括：

- 质量作为实现的性能或成果，是一系列内在特性满足要求的程度；等级作为设计意图，是对用途相同但技术特性不同的可交付成果的级别分类。

- 产品等级低，但质量可能高；等级高，但质量也可能低。
- 质量低下永远是一个问题，但等级偏低不一定是一个问题。

项目质量包括项目的工作质量和产品质量：

- 从项目作为一次性活动来看，项目质量体现在由 WBS 反映出的项目范围内所有的阶段、子项目、项目工作单元的质量所构成，即项目的工作质量。
- 从项目的最终产品来看，项目质量体现在其性能或者使用价值上，即项目的产品质量。

2．质量管理

质量管理是指确定质量方针、目标和职责，并通过质量体系中的质量规划、质量保证和质量控制以及质量改进来使其实现所有管理职能的全部活动。

3．质量管理的发展

质量管理发展阶段主要包括：

- 手工艺人时代：20 世纪前为手工艺人时代，这种质量管理是非正式的，制造者竭尽全力来确保最终产品的质量。
- 质量检验阶段：20 世纪早期，出现了专职检验员，这种质量检验方式仅能对产品质量实行事后把关，所以质量检验并不能提高产品质量，只能剔除次品和废品。
- 统计质量控制阶段：以数理统计理论为基础，强调在生产经营系统中控制和预防缺陷。
  - 1924 年，美国数理统计学家休哈特提出控制和预防缺陷的概念；1925 年，他提出统计过程控制（SPC）理论。
  - 1930 年，道奇和罗明提出统计抽样检验方法。
  - 20 世纪 50 年代，戴明提出质量改进的观点，此后不断完善，最终形成了“戴明十四法”。
- 全面质量管理阶段：将质量控制扩展到产品寿命循环的全过程，强调全体员工都参与质量控制。

全面质量管理的发展经历了三个阶段：

（1）以顾客为中心的质量保证阶段。

（2）强调持续改进的质量管理阶段。

（3）全面质量管理阶段。

4．项目质量管理过程

项目质量管理包括三个管理过程，分别为：

- 制订质量管理计划（规划质量管理）：识别项目及其可交付成果的质量要求和标准，并书面描述项目将如何证明符合质量要求的过程。
- 质量保证：审计质量要求和质量控制测量结果，确保采用合理的质量标准和操作性定义的过程。
- 控制质量：监督并记录质量活动执行结果，以便评估绩效，并推荐必要的变更过程。

本章介绍的各过程之间的依赖关系及输入、输出、工具与技术已经在知识结构图中给出，下面对各过程的输入、输出和工具技术进行进一步解释。

16.3.2　制订质量管理计划

制订质量管理计划（规划质量管理）是识别项目及其可交付成果的质量要求和标准，并书面描述项目将如何证明符合质量要求的过程，其主要作用是为整个项目如何管理和确认质量提供指南和方向。

1．输入

1）项目管理计划

用于制订质量管理计划的项目管理计划信息包括：

- 范围基准
  - 项目范围说明书：满足所有的验收标准意味着发起人和客户的需求得以满足。
  - 工作分解结构（WBS）：识别可交付成果和工作包，用于考核项目绩效。
  - WBS 词典：提供 WBS 要素的详细信息。
- 进度基准：记录经认可的进度绩效指标，包括开始和完成日期。
- 成本基准：记录用于考核成本绩效的、经过认可的时间间隔。
- 其他管理计划：这些计划有利于整个项目质量管理，特别是与项目质量有关的行动计划。

2）干系人登记册

干系人登记册有助于识别对质量有特别兴趣或影响的那些干系人。

3）风险登记册

风险登记册包含可能影响质量要求的各种威胁和机会的信息。

4）需求文件

需求文件记录项目应该满足的、与干系人期望有关的需求。需求文件中包括项目（包括产品）需求和质量需求，这些需求有助于项目团队规划将如何开展项目质量控制。

5）事业环境因素

可能影响规划质量管理过程的事业环境因素包括：

- 政府法规。
- 特定应用领域的相关规则、标准和指南。
- 可能影响项目质量的项目或可交付成果的工作条件或运行条件。
- 可能影响质量期望的文化观念。

6）组织过程资产

可能影响规划质量管理过程的组织过程资产包括：组织的质量政策、程序及指南；历史数据库；以往阶段或项目的经验教训。

2．工具与技术

1）成本效益分析

达到质量要求的主要效益包括减少返工、提高生产率、降低成本、提升干系人满意度及提升赢利能力。对每个质量活动进行成本效益分析，就是要比较其可能成本与预期效益。

2）质量成本

质量成本包括在产品生命周期中为预防不符合要求、为评价产品或服务是否符合要求，以及因未达到要求（返工）而发生的所有成本。

质量成本常见的类型有：

- 一致性成本：在项目期间用于防止失败的费用。
  - 预防成本：生产合规产品所需的费用，如培训、流程文档化、设备、选择正确的做事时间等。
  - 评价成本：评定质量所需费用，如测试、破坏性测试导致的损失、检查等。
- 非一致性成本：项目期间和项目完成后用于处理失败的费用。
  - 内部失败成本：处理项目内部发现的失败的成本，如返工、废品等。
  - 外部失败成本：处理客户发现的失败的成本，如责任、报修、业务流失等。

失败成本也称为劣质成本。

3）七种基本质量工具

七种基本质量工具，也称 7QC 工具，如图 16.1 所示，用于在 PDCA 循环的框架内解决与质量相关的问题，分别为：

- 因果图：又称鱼骨图或石川图。问题陈述放在鱼骨的头部，作为起点，用来追溯问题来源，回推到可行动的根本原因。
- 流程图：也称过程图，用来显示在一个或多个输入转化成一个或多个输出的过程中，所需要的步骤顺序和可能分支。流程图可能有助于了解和估算一个过程的质量成本。
- 核查表：又称计数表，用于收集数据的查对清单。它合理排列各种事项，以便有效地收集关于潜在质量问题的有用数据。在开展检查以识别缺陷时，用核查表收集属性数据特别方便。用核查表收集的关于缺陷数量或后果的数据，经常使用帕累托图来显示。
- 帕累托图：是一种特殊的垂直条形图，用于识别造成大多数问题的少数重要原因。在横轴上所显示的原因类别，作为有效的概率分布，涵盖 100%的可能观察结果。
- 直方图：是一种特殊形式的条形图，用于描述集中趋势、分散程度和统计分布形状。与控制图不同，直方图不考虑时间对分布内的变化的影响。
- 控制图：用来确定一个过程是否稳定，或者是否具有可预测的绩效。控制图可用于监测各种类型的输出变量。虽然控制图最常用来跟踪批量生产中的重复性活动，但也可用来监测成本与进度偏差、产量、范围变更频率或其他管理工作成果，以便帮

助确定项目管理过程是否受控。

- 散点图：又称相关图，标有许多坐标点（*X,Y*），解释因变量 *Y* 相对于自变量 *X* 的变化。相关性可能成正比例（正相关）、负比例（负相关）或不存在（零相关）。如果存在相关性，就可以画出一条回归线，来估算自变量的变化将如何影响因变量的值。

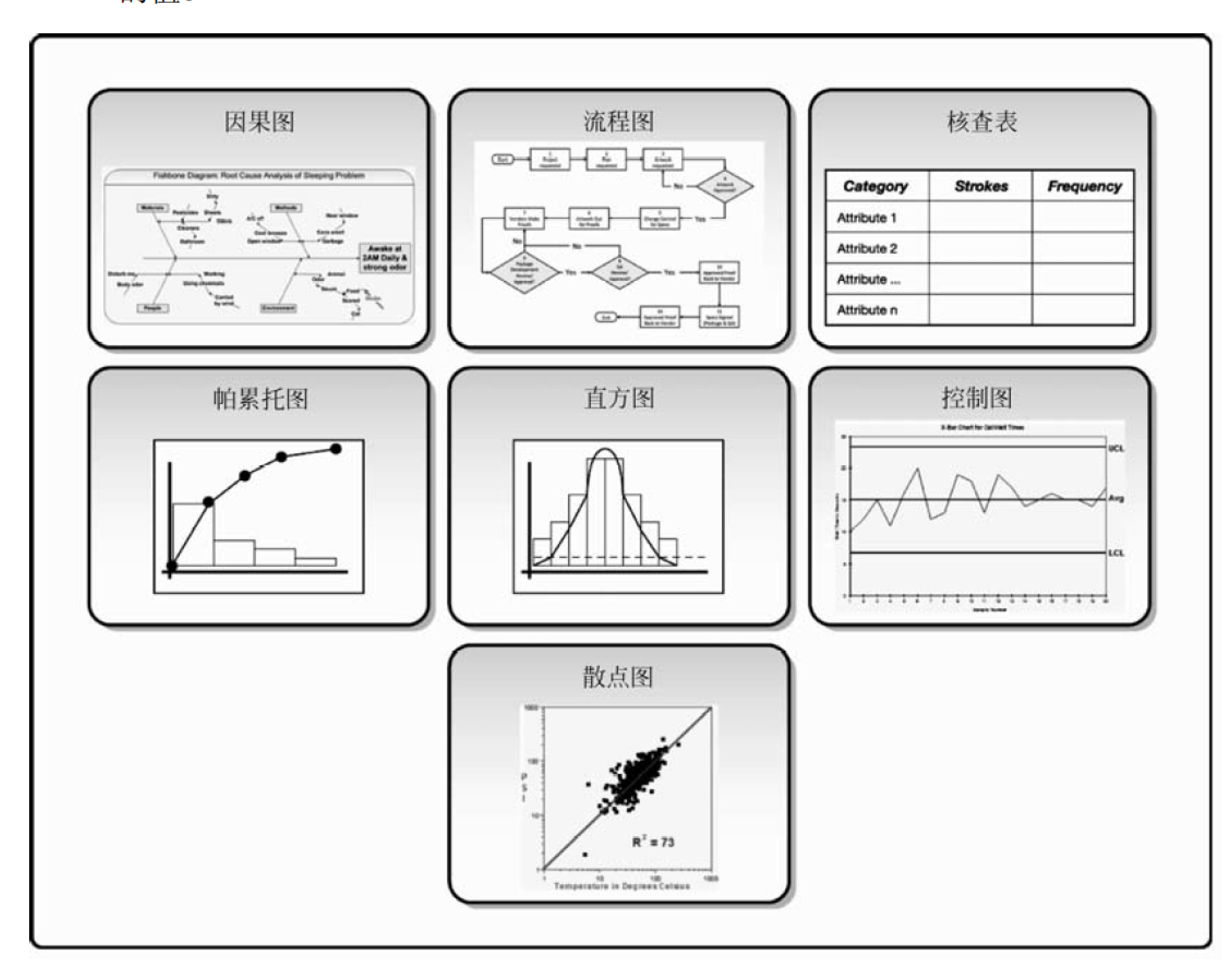


图 16.1　七种基本质量工具示意图

4）标杆对照

标杆对照是将实际或计划的项目实践与可比项目的实践进行对照，以便识别最佳实践，形成改进意见，并为绩效考核提供依据。

5）实验设计

实验设计（DOE）是一种统计方法，用来识别哪些因素会对正在生产的产品或正在开发的流程的特定变量产生影响。在此过程中使用实验设计可用来确定测试的数量和类别，以及这些测试对质量成本的影响。

DOE 也有助于产品或过程的优化。它用来降低产品性能对各种环境变化或制造过程变

化的敏感度。该技术的一个重要特征是，它为系统地改变所有重要因素（而不是每次只改变一个因素）提供了一种统计框架。通过对实验数据的分析，可以了解产品或流程的最优状态，找到显著影响产品或流程状态的各种因素，并揭示这些因素之间存在的相互影响和协同作用。

6）统计抽样

统计抽样是指从目标总体中选取部分样本用于检查。抽样的频率和规模应在规划质量管理过程中确定，以便在质量成本中考虑测试数量和预期废料等。统计抽样类型众多。在某些应用领域，项目管理团队可能有必要熟悉各种抽样技术，以确保抽取的样本能代表目标总体。

7）其他质量管理工具

为定义质量要求并规划有效的质量管理活动，也可使用其他质量规划工具，包括：

- 头脑风暴：用于产生创意的一种技术。
- 力场分析：显示变更的推力和阻力的图形。
- 名义小组技术：先由规模较小的群体进行头脑风暴，提出创意，再由规模较大的群体对创意进行评审。
- 质量管理和控制工具：对已识别的活动进行相互关联和排序的一组工具。

8）会议

项目团队可以召开规划会议来制订质量管理计划。参会人员可以包括项目经理、项目发起人、选定的项目团队成员、选定的干系人、负责项目质量管理活动的人员，以及需要参加的其他人员。

3．输出

1）质量管理计划

质量管理计划是项目管理计划的组成部分，描述将如何实施组织的质量政策，以及项目管理团队准备如何达到项目的质量要求。

质量管理计划可以是正式或非正式的，非常详细或高度概括的，这取决于项目的具体需要。应该在项目早期就对质量管理计划进行评审，以确保决策是基于准确信息的。这样做的好处是，更加关注项目的价值定位，降低因返工而造成的成本超支金额和进度延误次数。

2）过程改进计划

过程改进计划是项目管理计划的组成部分，详细说明对项目管理过程和产品开发过程进行分析的各个步骤，以识别增值活动。需要考虑的方面包括：

- 过程边界：描述过程的目的，过程的开始和结束，过程的输入、输出，过程责任人和干系人。
- 过程配置：含有确定界面的过程图形，以便于分析。
- 过程测量指标：与控制界限一起，用于分析过程的效率。

- 绩效改进目标：用于指导过程改进活动。

3）质量测量指标

质量测量指标专用于描述项目或产品属性，以及控制质量过程如何对属性进行测量。测量指标的可允许变动范围称为公差。例如，对于把成本控制在预算的±10%之内的质量目标，就可依据这个具体指标测量每个可交付成果的成本并计算偏离预算的百分比。质量测量指标用于质量保证和质量控制过程。质量测量指标的例子包括准时性、成本控制、缺陷频率、故障率、可用性、可靠性和测试覆盖度等。

4）质量核对单

核对单是一种结构化工具，通常具体列出各项内容，用来核实所要求的一系列步骤是否已得到执行。基于项目需求和实践，核对单可简可繁。质量核对单应该涵盖在范围基准中定义的验收标准。

5）项目文件更新

可能需要更新的项目文件包括干系人登记册、责任分配矩阵、WBS 和 WBS 词典。

16.3.3　质量保证

质量保证是审计质量要求和质量控制测量结果，确保采用合理的质量标准和操作性定义的过程，其主要作用为促进质量过程改进。

1．输入

1）质量管理计划

质量管理计划描述了项目质量保证和持续过程改进的方法。

2）过程改进计划

项目的质量保证活动应该支持并符合执行组织的过程改进计划。

3）质量测量指标

质量测量指标提供了应该被测量的属性和允许的偏差。

4）质量控制测量结果

质量控制测量结果是质量控制活动的结果，用于分析和评估项目过程的质量是否符合执行组织的标准或特定要求。质量控制测量结果也有助于分析这些测量结果的产生过程，以确定实际测量结果的正确程度。

5）项目文件

项目文件可能影响质量保证工作，应该放在配置管理系统内监控。

2．工具与技术

1）质量管理与控制工具

质量保证过程使用制订质量管理计划和质量控制过程的工具和技术。除此之外，其他可用的工具包括：

- 亲和图：与心智图相似，针对某个问题，产生出可联成有组织的想法模式的各种创

意。在项目管理中，使用亲和图确定范围分解的结构，有助于 WBS 的创建。

- 过程决策程序图（PDPC）：用于理解一个目标与达成此目标的步骤之间的关系。PDPC 有助于制订应急计划，因为它能帮助团队预测那些可能破坏目标实现的中间环节。
- 关联图：关系图的变种，有助于在包含相互交叉逻辑关系（可有多达 50 个相关项）的中等复杂情形中创新性地解决问题。可以使用其他工具（如亲和图、树形图或鱼骨图）产生的数据来绘制关联图。
- 树形图：也称系统图，可用于表现 WBS、RBS（风险分解结构）和 OBS（组织分解结构）的层次分解结构。在项目管理中，树形图依据定义嵌套关系的一套系统规则，用层次分解形式直观地展示父子关系。
- 优先矩阵：用来识别关键事项和合适的备选方案，并通过一系列决策，排列出备选方案的优先顺序。先对标准排序和加权，再应用于所有备选方案，计算出数学得分，对备选方案排序。
- 活动网络图：过去称为箭头图，包括 AOA（活动箭线图）和最常用的 AON（活动节点图）两种格式的网络图。活动网络图连同项目进度计划编制方法一起使用，如计划评审技术（PERT）、关键路径法（CPM）和紧前关系绘图法（PDM）。
- 矩阵图：使用矩阵结构对数据进行分析。在行列交叉的位置展示因素、原因和目标之间的关系强弱。

以上七种质量管理和控制工具如图 16.2 所示。

2）质量审计

质量审计是用来确定项目活动是否遵循了组织和项目的政策、过程与程序的一种结构化的、独立的过程。质量审计的目标是：

- 识别全部正在实施的良好及最佳实践。
- 识别全部违规做法、差距及不足。
- 分享所在组织或行业中类似项目的良好实践。
- 积极、主动地提供协助，以改进过程的执行，从而帮助团队提高生产效率。
- 强调每次审计都应对组织经验教训的积累做出贡献。

质量审计还可确认已批准的变更请求（包括更新、纠正措施、缺陷补救和预防措施）的实施情况。

3）过程分析

过程分析是指按照过程改进计划中概括的步骤来识别所需的改进。它也要检查在过程运行期间遇到的问题、制约因素，以及发现的非增值活动。过程分析包括根本原因分析（用于识别问题、探究根本原因，并制订预防措施的一种具体技术）。

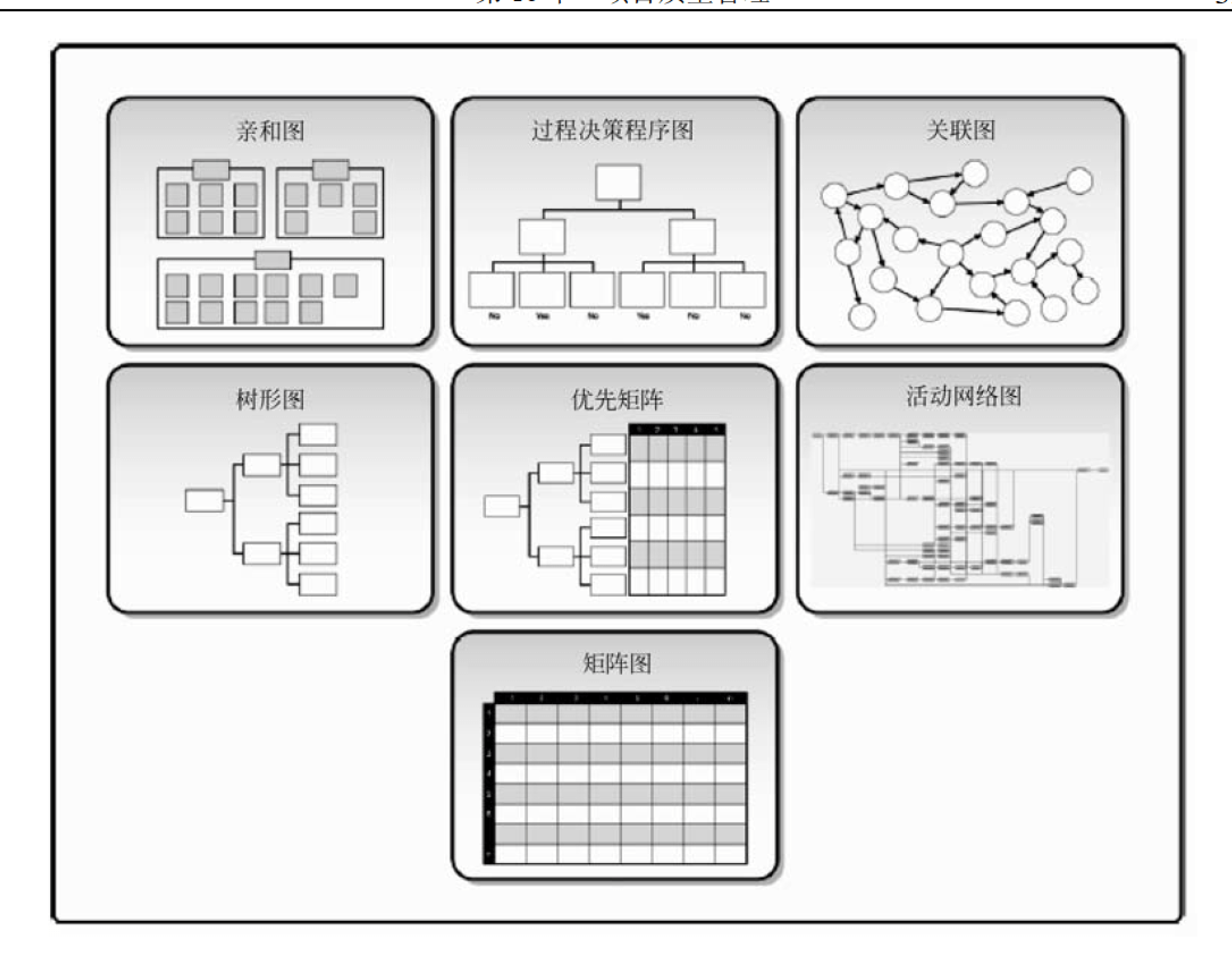


图 16.2　七种质量管理和控制工具示意图

3．输出

1）变更请求

可以提出变更请求，并提交给实施整体变更控制过程，以全面考虑改进建议。可以为采取纠正措施、预防措施或缺陷补救而提出变更请求。

2）项目管理计划更新

项目管理计划中可能需要更新的内容包括质量管理计划、范围管理计划、进度管理计划和成本管理计划。

3）项目文件更新

可能需要更新的项目文件包括质量审计报告、培训计划和过程文档。

4）组织过程资产更新

可能需要更新的组织过程资产包括组织的质量标准和质量管理系统。

16.3.4　质量控制

质量控制是监督并记录质量活动执行结果，以便评估绩效，并推荐必要的变更过程，

其主要作用包括：

- 识别过程低效或产品质量低劣的原因，建议并采取相应措施消除这些原因。
- 确认项目的可交付成果及工作满足主要干系人的既定需求，足以进行最终验收。

1．输入

1）项目管理计划

项目管理计划中包含质量管理计划，用于控制质量。质量管理计划描述将如何在项目中开展质量控制。

2）质量测量指标

质量测量指标描述了项目或产品属性及其测量方式。质量测量指标的例子包括功能点、平均故障间隔时间（MTBF）和平均修复时间（MTTR）。

3）质量核对单

质量核对单是结构化清单，有助于核实项目工作及其可交付成果是否满足一系列要求。

4）工作绩效数据

工作绩效数据包括实际技术性能（与计划比较）、实际进度绩效（与计划比较）和实际成本绩效（与计划比较）。

5）批准的变更请求

实施整体变更控制过程中批准的变更请求，可包括各种修正，如缺陷补救、修订的工作方法和修订的进度计划。需要核实批准的变更是否已得到及时实施。

6）可交付成果

可交付成果是任何独特并可核实的产品、成果或能力，最终将成为项目所需的、确认的可交付成果。

7）项目文件

项目文件可能包括协议、质量审计报告和变更日志（附有纠正行动计划）、培训计划和效果评估、过程文档。

8）组织过程资产

可能影响质量控制过程的组织过程资产包括组织的质量标准和政策、标准化的工作指南、问题与缺陷报告程序及沟通政策。

2．工具与技术

1）七种基本质量工具

七种基本质量工具包括因果图、流程图、核查图、帕累托图、直方图、控制图和散点图，如图 16.1 所示。

2）统计抽样

统抽样是指按照质量管理计划中的规定，抽取和测量样本。

3）检查

检查是指检验工作产品，以确定是否符合书面标准。检查的结果通常包括相关的测量数据。检查也可称为审查、同行审查、审计或巡检等。

4）审计已批准的变更请求

对所有已批准的变更请求进行审查，以核实它们是否已按批准的方式得到实施。

3．输出

1）质量控制测量结果

质量控制测量结果是对质量控制活动结果的书面记录。应该以制订质量管理计划过程中所确定的格式加以记录。

2）确认的变更

对变更或补救过的对象进行检查，做出接受或拒绝的决定，并把决定通知干系人。被拒绝的对象可能需要返工。

3）核实的可交付成果

质量控制过程的一个目的就是确定可交付成果的正确性。核实的可交付成果是范围确认过程的一项输入，以便正式验收。

4）工作绩效信息

工作绩效信息是从各控制过程收集，并结合相关背景和跨领域关系进行整合分析而得到的绩效数据。

5）变更请求

如果推荐的纠正措施、预防措施或缺陷补救导致需要对项目管理计划进行变更，则应按既定的整体变更控制过程的要求，提出变更请求。

6）项目管理计划更新

项目管理计划中可能需要更新的内容包括质量管理计划和过程改进计划。

7）项目文件更新

可能需要更新的项目文件包括质量标准、协议、质量审计报告和变更日志（附有纠正行动计划）、培训计划和效果评估、过程文档。

8）组织过程资产更新

可能需要更新的组织过程资产包括完成的核对单和经验教训文档。

16.4　真题分析

（1）规划质量管理的过程可以用到多种工具和技术。______是一种统计方法，用来识别哪些因素会对正在生产的产品或正在开发的流程的特定变量产生影响。

A．成本效益分析法　B．质量成本法　C．标杆对照　D．实验设计

试题分析

实验设计（DOE）是一种统计方法，用来识别哪些因素会对正在生产的产品或正在开发的流程的特定变量产生影响。在此过程中使用实验设计可用来确定测试的数量和类别，以及这些测试对质量成本的影响。

参考答案　D

（2）以下关于质量审计的叙述中，不正确的是______。

A．质量审计是对具体质量管理活动的结构性评审

B．质量审计可以是事先安排，也可以随机进行

C．质量审计只能由外部审计师进行

D．质量审计可检查已批准的变更请求的实施情况

试题分析

质量审计可由内部或外部审计师进行。选项 C 说法错误。

参考答案　C

（3）在质量管理中，可以使用______判断一个过程是否处于控制状态还是处于失控状态。

A．散点图　B．运行图　C．控制图　D．因果图

试题分析

参见 16.3.2 节中对控制图的介绍。

参考答案　C

（4）某项目组的测试团队对项目的功能及性能进行全面测试，来保证项目的可交付成果及工作满足主要干系人的既定需求，项目组所采用的质量管理方式是______。

A．规划质量　B．质量控制　C．实施质量保证　D．质量改进

试题分析

质量控制的主要作用包括确认项目的可交付成果及工作满足主要干系人的既定需求，足以进行最终验收。

参考答案　B

（5）以下关于质量管理的叙述中，不正确的是______。

A．产品等级高就是质量好

B．质量管理注重预防胜于检查

C．质量方针由最高管理者批准并发布

D．质量目标是落实质量方针的具体要求，从属于质量方针

试题分析

等级和质量是两个不同的概念，质量作为实现的性能或成果，是一系列内在特性满足

要求的程度；等级作为设计意图，是对用途相同但技术特性不同的可交付成果的级别分类。等级高也可能质量差。

参考答案　A

（6）在质量控制过程中，经常会使用一些工具和方法。__①__是一种基于 80/20 原理，用于找出影响项目产品或服务质量的主要因素的方法。__②__不属于质量控制活动。

① A．流程图　B．帕累托图　C．控制图　D．鱼骨图

② A．产品测试　B．抽样

C．对不合格进行原因分析　D．过程分析

试题分析

① 流程图用来显示在一个或多个输入转化成一个或多个输出的过程中，所需要的步骤顺序和可能分支。流程图可能有助于了解和估算一个过程的质量成本。帕累托图用于识别造成大多数问题的少数重要原因，是一种基于 80/20 原理的方法。控制图用来确定一个过程是否稳定，或者是否具有可预测的绩效。鱼骨图用来追溯问题来源，找到可行动的根本原因。

② 质量控制是监督并记录质量活动执行结果，以便评估绩效，并推荐必要的变更的过程。所以产品测试、抽样和对不合格品进行原因分析都属于质量控制活动。过程分析是质量保证过程中的活动，是指按照过程改进计划中概括的步骤来识别所需的改进。

参考答案　① B　② D

（7）在信息系统项目建设开发中，__①__不能用来描述项目的进度安排；__②__可用来动态地反映项目建设的进展情况。

① A．甘特图　B．PERT 图　C．PERT/CPM 图　D．鱼骨图

② A．甘特图　B．PERT 图　C．PERT/CPM 图　D．鱼骨图

试题分析

甘特图、PERT 图和 CPM 图都可以表示项目的进度安排。甘特图能以时间顺序显示所要进行的活动，可以动态反应项目的进展情况；PERT 图和 CPM 图都是项目进度网络图，没有时间刻度，只显示活动及其相互关系；鱼骨图是质量管理的一种工具，用于分析问题的根本原因。

参考答案　① D　② A

（8）为了识别项目中使用的无效和低效政策、过程和程序，可以采用______方法。

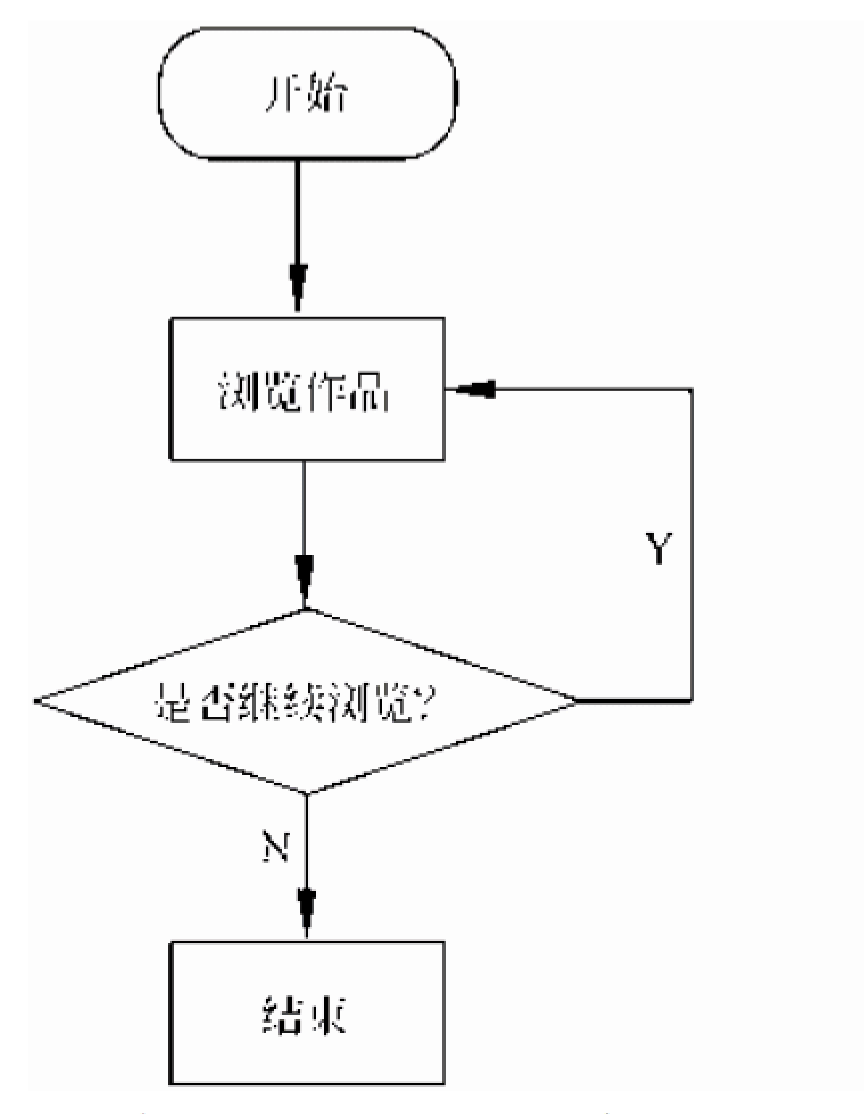
A．检查　B．质量审计　C．标杆对照　D．过程分析

试题分析

参见 16.3.3 节的工具与技术中对质量审计的介绍，可以判断选项 B 正确。

参考答案　B

（9）为了实现项目质量控制，经常用到各种图形工具，下图是______。



A. 因果图　　B. 流程图　　C. 直方图　　D. 控制图

试题分析

参考 16.3.2 节的工具与技术中对各选项图形的描述，可知本题图为流程图。

参考答案　B

（10）六西格玛管理方法的核心是将所有的工作作为一种流程，采取量化的方法分析流程中影响质量的因素，找出最关键的因素加以改进，从而提高客户满意度。具体的改进流程为______。

A. ①确定　②测量　③分析　④改进　⑤控制

B. ①测量　②分析　③确定　④改进　⑤控制

C. ①测量　②分析　③改进　④确定　⑤控制

D. ①控制　②测量　③分析　④改进　⑤确定

试题分析

六西格玛管理的改进流程一般分为五个步骤，分别为：

① 定义：辨认需改进的产品或过程，确定项目所需的资源。

② 测量：定义缺陷，收集此产品或过程的表现，建立改进目标。

③ 分析：分析在测量阶段所收集的数据，以确定一组按重要程度排列的影响质量的变量。

④ 改进：优化解决方案，并确认该方案能够满足或超过项目质量改进目标。

⑤ 控制：确保过程改进完成后能继续保持下去，而不会返回到先前的状态。

参考答案　A

（11）某公司的质量目标是每千行代码缺陷数不大于 2.5 个，项目组为了确保 XX 成功，并能对软件开发项目组 5 个代码编写人员各自的质量进行趋势分析，适合 XX 的质量工具

是______。

A．散点图　　B．矩阵图　　C．控制图　　D．亲和图

试题分析

参考 16.3.2 节的工具与技术中对各选项图形的描述，可知适合本题的质量工具是控制图。用控制图确保质量目标的上下限。

参考答案　C

（12）______不是质量控制的方法、技术和工具。

A．统计抽样　　B．检查表　　C．控制图　　D．制定参数基准表

试题分析

质量控制的工具与技术包括七种基本质量工具、统计抽样、检查和审查已批准的变更请求。检查表和控制图都属于七种基本质量工具中的工具。

参考答案　D

（13）质量保证部门最近对某项目进行了质量审计，给出了一些建议和规定，一项建议很关键，应该采纳执行，因为它将影响到这个项目是否能成功地交给客户。如果建议不被执行，产品就不能满足需求。该项目的项目经理下一步应该______。

A．开一个项目团队会议，以确定谁对这个问题负责

B．重新分配任务并且发现对这个错误负有责任的队员

C．立即进行产品的返工

D．发布一项变更申请以采取必要的纠正措施

试题分析

通过质量审计提出了项目的关键性建议，项目经理希望执行建议，则需要提出变更请求，把建议提交给整体变更控制过程，以便采取纠正措施。

参考答案　D

（14）一个项目经理和他的团队正在使用鱼骨图（Ishikawa 图）讨论所发现的一个重大质量问题的原因，这属于质量管理中的______。

A．质量计划编制　　B．质量工具

C．质量保证　　D．质量控制

试题分析

质量控制过程的主要作用包括识别过程低效或产品质量低劣的原因，建议并采取相应措施消除这些原因，本题中项目经理和他的团队正在做的就是质量控制的工作。

参考答案　D

（15）在进行项目质量控制时，统计方法强调一切用数据说话，而______则主要用事实说话，靠“灵感”发现新思想、解决新问题。

A．帕累托图　　B．树状图

C．相互关系图　　D．亲和图

试题分析

亲和图与心智图相似，针对某个问题，产生出可联成有组织的想法模式的各种创意。题目中靠“灵感”发现新思想、解决新问题可通过亲和图实现。

参考答案 D

（16）项目管理中经常需要在成本与进度之间做出权衡，尽管聘用高级程序员的花费要比初级程序员高得多，却可以获得更高的生产效率。如果项目经理在编制项目质量计划时，希望确定聘用高级程序员和初级程序员的最佳人数比例，同时还要明确质量标准以及达到标准的最佳方法，最适合采用的方法是______。

A．基准比较 B．效益/成本分析 C．实验设计 D．质量成本分析

试题分析

利用实验设计，通过对实验数据的分析，可以了解产品或流程的最佳状态，找到显著影响产品或流程状态的各种因素，并揭示这些因素之间存在的相互影响和协同作用。题目中的情况最适合采用实验设计方法。

参考答案 C

（17）某系统集成公司制定了一系列完备的质量管理制度，其中一项是要求每个项目在各个阶段的最后都必须进行质量审计。这种审计活动是______过程的一部分工作。

A．质量保证 B．质量改进 C．质量控制 D．质量计划

试题分析

质量审计活动是质量保证所包含的工作。

参考答案 A

（18）甲公司承担的某系统开发项目，在进入开发阶段后，出现了一系列质量问题。为此，项目经理召集项目团队，列出问题，并分析问题产生的原因。结果发现，绝大多数的问题都是由几个原因造成的，项目组有针对性地采取了一些措施。这种方法属于______法。

A．因果图 B．控制图 C．排列图 D．矩阵图

试题分析

找出问题的主要原因采用帕累托图法，帕累托图也称为排列图。

因果图主要用于找出问题的根本原因，控制图用于确定过程是否受控，矩阵图展示因素、原因和目标之间的关系强弱。

参考答案 C

（19）质量管理人员在安排时间进度时，为了能够从全局出发、抓住关键路径、统筹安排、集中力量，从而达到按时或提前完成计划的目标，可以使用______。

A．活动网络图 B．因果图

C．优先矩阵图 D．检查表

试题分析

参见 16.3.3 节中对活动网络图的介绍。

参考答案　A

（20）项目经理在进行项目质量规划时应设计出符合项目要求的质量管理流程和标准，由此而产生的质量成本属于______。

A．纠错成本　B．预防成本　C．评估成本　D．缺陷成本

试题分析

参见 16.3.2 节中对质量成本常见分类的介绍。预防成本是为了生产合规产品所需的费用，如培训、流程文档化、设备、选择正确的做事时间等。题目中的质量成本是为了生产合规产品所需的费用，为预防成本。

参考答案　B

16.5　本章练习

（1）项目的质量保证不包括______。

A．产品的质量保证　B．系统的质量保证

C．人员的质量保证　D．服务的质量保证

（2）在制订项目质量计划过程中，可以采用______方法以识别哪些因素会对特定变量产生影响。

A．散点图　B．检查表　C．矩阵图　D．实验设计

（3）______一般不用于质量控制。

A．过程分析　B．检查

C．控制图　D．审计已批准的变更请求

（4）某公司对本单位负责的信息系统集成项目实施失败原因进行分析后，发现约 80%的原因都是用户需求不明确、授权不清晰，以及采用了不适宜的技术，而其他十几种原因造成的失败较少。根据这些分析结果，该公司所采用项目质量控制的方法是______。

A．散点图　B．直方图法　C．帕累托法　D．控制图法

（5）甲公司对制订的 A 项目的质量管理计划，和与之相似的历史项目 B 的质量管理计划做对照，以识别最佳实践。这种方法属于______。

A．实验设计法　B．亲和图法　C．优先矩阵图法　D．标杆对照法

（6）关于项目质量审计的叙述中，______是不正确的。

A．质量审计是对其他质量管理活动的结构化和独立的评审方法

B．质量审计可以内部完成，也可以委托第三方完成

C．质量审计应该是预先计划的，不应该是随机的

D．质量审计用于判断项目活动是否遵从于项目定义的过程

（7）质量控制非常重要，但是进行质量控制也需要一定的成本，______可以降低质量控制的成本。

A．进行过程分析 B．使用抽样统计

C．对全程进行监督 D．进行质量审计

（8）下述有关项目质量保证和项目质量控制的描述不正确的是____。

A．项目管理班子和组织的管理层应关注项目质量保证的结果

B．测试是项目质量控制的方法之一

C．帕累托图通常被作为质量保证的工具或方法，而一般不应用于质量控制方面

D．项目质量审计是项目质量保证的技术和方法之一

（9）在项目质量管理中，质量计划编制阶段的输出结果包括____。

A．质量管理计划、质量测量指标、变更请求、质量检查单、过程改进计划

B．质量管理计划、质量测量指标、质量核对单、过程改进计划、项目文件更新

C．质量测量指标、质量核对单、过程改进计划、项目管理计划

D．质量管理计划、质量测量指标、过程改进计划、项目管理计划更新

（10）审计质量要求和质量控制测量结果，确保采用合理的质量标准和操作性定义的过程被称为____。

A．质量保证 B．质量控制 C．质量计划 D．质量评审

第 17 章　项目人力资源管理

17.1　大纲要求

考试大纲中对本章的要求有：

- 项目人力资源管理有关概念
  - 动机、权力、责任、绩效和责任分配矩阵
  - 项目人力资源管理的过程
- 编制项目人力资源计划
  - 编制项目人力资源计划的输入
  - 编制项目人力资源计划的工具与技术
  - 编制项目人力资源计划的输出
- 项目团队组织和建设
  - 组建项目团队
  - 人力资源获取
  - 组建项目团队的输入
  - 组建项目团队的工具和技术
  - 组建项目团队的输出
  - 项目团队建设
  - 项目团队建设的主要目标
  - 成功的项目团队的特点
  - 项目团队建设的阶段
  - 项目团队建设的输入
  - 项目团队建设的形式和方法
  - 项目团队建设的输出
- 项目团队管理
  - 项目团队管理的含义和内容
  - 项目团队管理的方法
  - 项目团队管理的输入
  - 冲突管理
  - 项目团队管理的输出

根据考试大纲及历年考试情况分析，本章重点知识包括：

- 各过程的输入、输出、工具与技术
- 三种层次结构图 OBS、WBS 和 RBS
- 责任分配矩阵 RAM
- 项目人力资源管理计划所包含的内容
- 组建项目团队的五种方法
- 塔克曼阶梯理论中团队建设的五个阶段
- 冲突管理的六种解决方法
- 四种激励理论的区别

17.2 知识结构图

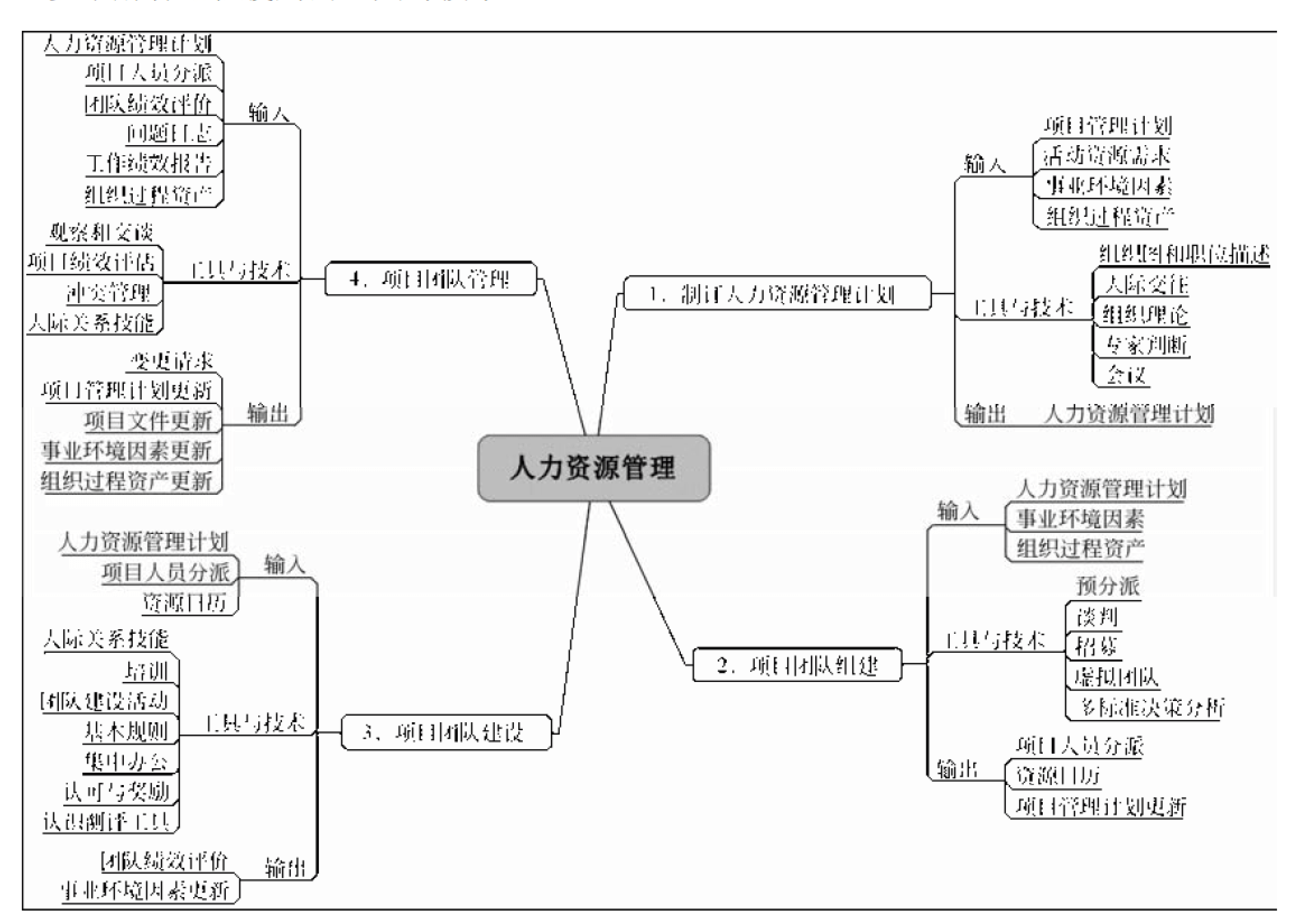
【开宗明义】人力资源管理是十大项目管理知识领域中最容易和考生自身实践相结合的一个知识领域，不管是人力资源管理计划部分的角色职责分配，还是团队建设中的团队聚餐、团队拓展训练等活动，或者是团队管理过程中的项目绩效评估，都可以在考生日常的项目活动中找到最直观的映射。所以人力资源管理部分的内容理解起来相对容易，历年所考查的知识点主要集中于四个子过程的工具与技术以及激励模型等通用管理模型的基本内容。

制订人力资源管理计划强调根据项目管理计划以及活动资源需求等来计划项目中需要投入什么样的角色，这些角色所需的技能以及应承担什么样的职责。项目团队组建则是根据人力资源计划中对于角色和职责的要求，考虑组织中可以使用的资源（主要是人力资源）以及资源可用的时间百分比，将具体工作落实到具体的人员。在实际的项目人力资源管理方面，往往倾向将这两个过程合二为一。初步考虑项目的特点，然后再结合人员的可用状况，将人员安排到项目组中。这种“二合一”安排方式的最大弊端是没有明确识别项目对于人员技能、知识和经验方面的详细要求，项目经理有可能得到符合数量要求的项目成员，而对这些人员是否能够胜任项目任务的要求或者胜任的程度疏于分析。项目经理在团队组建时切不可盲目地认为“只有不合格的项目经理，没有不合格的项目成员”，适当地采取激励措施固然有效，但如果项目组成员连最基本的能力都不具备，光凭一腔热情是没有用处的。

组建了项目团队之后，还需要通过不同的途径和方式调动项目组成员的积极性，使得大家发自内心地投入到项目中。现实的项目世界总是丰富多彩的，所以项目团队建设的方式也是多种多样的。可以通过培训、制订基本规则或集中办公来进行项目团队建设，也可以组织诸如聚餐、娱乐活动、野外拓展等团队建设活动来提高团队绩效。项目团队管理是在调动团队积极性的基础之上进行的管理工作，包括观察团队行为、管理冲突、解决问题和评估团队成员的绩效。通过团队管理过程，可能需要提出变更请求，对人员配备管理计

划进行更新。

对于下面的知识结构图，考生需要从输入、输出关系了解各个过程之间的逻辑关系，也要了解各过程使用的工具与技术。



17.3　要点详解

项目人力资源管理包括组织、管理与领导项目团队的各个过程。项目团队由为完成项目而承担不同角色与职责的人员组成。项目管理团队是项目团队的一部分，负责项目管理和领导活动，如各项目阶段的启动、规划、执行、监督、控制和收尾。

管理与领导项目团队包括：

- 影响项目团队：在可能的情况下，项目经理需要识别并影响可能影响项目的人力资源因素。这些因素包括团队环境、团队成员的地理位置、干系人之间的沟通、内外部政治氛围、文化问题、组织的独特性，以及其他可能改变项目绩效的因素。
- 强调职业与道德行为：项目管理团队应该了解、支持并确保所有团队成员遵守职业与道德规范。

项目人力资源管理包括以下四个过程：

- 制订人力资源管理计划：识别和记录项目角色、职责、所需技能、报告关系，并编制人员配备管理计划的过程。
- 项目团队组建：确认人力资源的可用情况，并为开展项目活动而组建团队的过程。
- 项目团队建设：提高工作能力，促进团队成员互动，改善团队整体氛围，以提高项目绩效的过程。
- 项目团队管理：跟踪团队成员工作表现，提供反馈，解决问题并管理团队变更，以优化项目绩效的过程。

人力资源管理过程不是独立存在的，需要与项目其他过程交互，这些交互有时需要对计划进行调整。

本章介绍的各过程之间的依赖关系及输入、输出、工具与技术已经在知识结构图中给出，本节对各过程的输入、输出和工具技术进行进一步解释。

17.3.1 制订人力资源管理计划

制订人力资源管理计划是识别和记录项目角色、职责、所需技能、报告关系，并编制人员配备管理计划的过程。其主要作用是建立项目角色与职责、项目组织图，以及包含人员招募和遣散时间表的人员配备管理计划。

制订人力资源管理计划时需要注意到与项目成本、进度、风险、质量及其他因素间的相互影响，同时也应注意到其他项目对同类人员的竞争，所以可考虑备选人员。

1．输入

1）项目管理计划

用于制订人力资源管理计划的项目管理计划信息包括：

- 项目生命周期和拟用于每个阶段的过程。
- 为完成项目目标，执行各项工作的方法。
- 变更管理计划，规定如何监控变更。
- 配置管理计划，规定如何开展配置管理。
- 如何维持项目基准的完整性。
- 干系人之间的沟通需求和方法。

2）活动资源需求

进行人力资源规划时，需要根据活动资源需求来确定项目所需的人力资源。在规划人力资源管理过程中，明确对项目团队成员及其能力的初步需求，并不断渐进明细。

3）事业环境因素

可能影响制订人力资源管理计划过程的事业环境因素包括组织文化和结构、现有人力资源情况、团队成员的地理位置分布、人事管理政策和市场条件等。

4）组织过程资产

可能影响制订人力资源管理计划过程的组织过程资产包括：

- 组织的标准流程、政策和角色描述。
- 组织图和职位描述模板。
- 以往项目中与组织结构有关的经验教训。
- 团队和执行组织内用于解决问题的升级程序。

2．工具与技术

1）组织图和职位描述

可采用多种形式来记录团队成员的角色与职责，常见的形式有三类：层次结构图、矩阵图和文本格式。无论使用什么方法，目的都是确保每个工作包有明确的责任人，确保全体团队成员都清楚地理解其角色和职责。例如，层级型（层次结构图）可用于规定高层级角色，而文本型更适合用于记录详细职责。

（1）层次结构图。

传统的组织结构图以图形方式自上而下地显示各种职位及职位间的相互关系，即组织分解结构（OBS）。另外常用的层级图还有工作分解结构（WBS）和资源分解结构（RBS）。三者的区别如下：

- 组织分解结构：按照组织内现有部门、单位和团队来分解，把项目活动和工作包列在现有的各部门下。这样，一个部门只需找到其所在的组织分界结构位置，就可了解其应承担的项目的所有职责。
- 工作分解结构：按照项目可交付成果进行分解，最后分解为工作包，有助于明确高层次的职责。
- 资源分解结构：按照资源类别对项目进行分解。例如，RBS 可以反映集成项目所需的所有工程师以及所需的设备，即使它们分散在 WBS 和 OBS 的不同分支中。RBS 对于追踪项目成本很有用，并且可与组织的会计系统对接，它可包含人力资源以外的各种资源。

（2）矩阵型。

责任分配矩阵（RAM）可用于显示工作包或活动与项目团队成员之间的联系。在大型项目中，可在多个层次上制订 RAM。RAM 能反映与每个人相关的所有活动以及与每项活动相关的所有人员。它也可以确保任何一项任务都只有一个人负责，从而避免混乱。RAM 的一个例子是 RACI（执行、负责、咨询和知情）图，如图 17.1 所示。虽然图中的显示比较详细，但职责分配矩阵可以用不同的详细程度来说明各项职责，其中的人员可以是个人或小组。

（3）文本型。

如果需要详细描述团队成员的职责，则可以采用文本格式。文本格式文件通常以概述的形式提供诸如职责、职权、能力和资格等方面的信息。这种文件有多种名称，如职位描述、角色-职责-职权表。该文件可作为未来项目的模板。

RACI 图	人　员				
活动	张三	李四	王五	赵六	钱七
定义	A	R	I	I	I
设计	I	A	R	C	C
开发	I	A	R	C	C
测试	A	I	I	R	I

R=执行　A=负责　C=咨询　I=知情

图 17.1　RACI 图示例

2）人际交往

人际交往是指在组织、行业或职业环境中与他人的正式或非正式互动。人员配备管理的有效性会受各种政治与人际因素的影响。人际交往是了解这些政治与人际因素的有益途径。通过成功的人际交往，增长与人力资源有关的知识，如胜任力、专门经验和外部合作机会，增加获取人力资源的途径，从而改进人力资源管理。

人际交往活动的例子包括主动写信、午餐会、非正式对话（如会议和活动）、贸易洽谈会和座谈会。人际交往在项目初始时特别有用，并可在项目期间及项目结束后有效促进项目管理职业的发展。

3）组织理论

组织理论阐述个人、团队和组织部门的行为方式。有效利用组织理论中的通用知识，可以节约编制人力资源管理计划的时间、成本及人力投入，提高规划工作的效率。在不同的组织结构中，人们可能有不同的表现、不同的业绩，可能展现出不同的交际特点。认识到这一点是非常重要的。此外，可以根据组织理论灵活使用领导风格，以适应项目生命周期中团队成熟度的变化。

4）专家判断

制订人力资源管理计划时，专家判断可用于：

- 列出对人力资源的初步要求。
- 根据组织的标准化角色描述，分析项目所需的角色。
- 确定项目所需的初步投入水平和资源数量。
- 根据组织文化确定所需的报告关系。
- 根据经验教训和市场条件，指导提前配备人员。
- 识别与人员招募、留用和遣散有关的风险。
- 为遵守适用的政府法规和工会合同，制订并推荐工作程序。

5）会议

在制订项目人力资源管理计划时，项目管理团队将会举行规划会议。在这些会议中，

应该综合使用其他工具和技术，使所有项目管理团队成员对人力资源管理计划达成共识。

3．输出

1）人力资源管理计划

作为项目管理计划的一部分，人力资源管理计划提供了关于如何定义、配备、管理及最终遣散项目人力资源的指南。人力资源管理计划及其后续修订也是制定项目管理计划过程的输入。

人力资源管理计划可包括以下内容：

- 角色和职责：在计划完成项目所需的角色和职责时需考虑下述内容。
  - 角色：在项目中某人承担的职务或分配给某人的职务，如土木工程师、商业分析师和测试人员。
  - 职权：使用项目资源、做出决策、签字批准、验收可交付成果并影响他人开展项目工作的权力。当个人的职权水平与职责相匹配时，团队成员就能最好地开展工作。
  - 职责：为完成项目活动，项目团队成员必须履行的职责和工作。
  - 能力：为完成项目活动，项目团队成员需具备的技能和才干。如果项目团队成员不具备所需的能力，就不能有效地履行职责。一旦发现成员的能力与职责不匹配，就应主动采取措施，如安排培训、招募新成员、调整进度计划或工作范围。
- 项目组织图：项目组织图以图形方式展示项目团队成员及其报告关系。基于项目的需要，项目组织图可以是正式或非正式的，非常详细或高度概括的。
- 人员配备管理计划：说明将在何时、以何种方式获得项目团队成员，以及他们需要在项目中工作多久。它描述了如何满足项目对人力资源的需求。基于项目的需要，人员配备管理计划可以是正式或非正式的，非常详细或高度概括的。应该在项目期间不断更新人员配备管理计划，以指导持续进行的团队成员招募和发展活动。人员配备管理计划的内容因应用领域和项目规模而异，但都应包括：
  - 人员招募：在规划项目团队成员招募工作时，需要考虑一系列问题，例如，是从组织内部招募，还是从组织外部的签约供应商招募；团队成员必须集中在一起工作，还是可以远距离分散办公；项目所需各级技术人员的成本；组织的人力资源部门和职能经理们能为项目管理团队提供的协助。
  - 资源日历：表明每种具体资源的可用工作日和工作班次的日历。在人员配备管理计划中，需要规定项目团队成员个人或小组的工作时间框架，并说明招募活动何时开始。项目管理团队可用资源直方图向所有干系人直观地展示人力资源分配情况。资源直方图显示在整个项目期间每周（或每月）需要某人、某部门或整个项目团队的工作小时数。
  - 人员遣散计划：事先确定遣散团队成员的方法与时间，对项目和团队成员都有

好处。一旦把团队成员从项目中遣散出去，项目就不再负担与这些成员相关的成本，从而节约项目成本。如果已经为员工安排好向新项目的平滑过渡，则可以提高士气。人员遣散计划也有助于减轻项目过程中或项目结束时可能发生的人力资源风险。

- 培训需要：如果预计配给的团队成员不具备所要求的能力，则要制定一个培训计划，将培训作为项目的组成部分。培训计划中也可说明应该如何帮助团队成员获得相关证书，以提高他们的工作能力，从而使项目从中受益。
- 认可与奖励：需要用明确的奖励标准和事先确定的奖励制度来促进并加强团队成员的优良行为。应该针对团队成员可以控制的活动和绩效进行认可与奖励。例如，因实现成本目标而获奖的团队成员，就应该对费用开支有适当的决定权。在奖励计划中规定发放奖励的时间，可以确保奖励能适时兑现而不被遗忘。
- 遵守的规定：人员配备管理计划中可包含一些策略，以遵循适用的政府法规、工会合同和其他现行的人力资源政策。
- 安全性：应该在人员配备管理计划和风险登记册中规定一些政策和程序，使团队成员远离安全隐患。

17.3.2 项目团队组建

项目团队组建是确认人力资源的可用情况，并为开展项目活动而组建团队的过程，其主要作用为指导团队选择和职责分配，组建一个成功的团队。

在组建项目团队过程中，应特别注意下列事项：

- 项目经理或项目管理团队应该进行有效谈判，并影响那些能为项目提供所需人力资源的人员。
- 不能获得项目所需的人力资源，可能影响项目进度、预算、客户满意度、质量和风险。人力资源不足或人员能力不足会降低项目成功的概率，甚至可能导致项目取消。
- 如因制约因素而无法获得所需人力资源时，在不违反法律、规章、强制性规定或其他具体标准的前提下，项目经理或项目团队可能不得不使用替代资源（也许能力较低）。

1．输入

1）人力资源管理计划

人力资源管理计划提供了如何定义、配备、管理和最终遣散人力资源的指南。

2）事业环境因素

可能影响项目团队组建过程的事业环境因素包括现有人力资源情况、人事管理政策、组织结构和是否集中办公或多个工作地点。

3）组织过程资产

可能影响项目团队组建过程的组织过程资产包括组织的标准政策、流程和程序。

2．工具与技术

1）预分派

如果项目团队成员是事先选定的，那么他们就是被预分派的。预分派可在下列情况下发生：在竞标过程中承诺分派特定人员进行项目工作；项目取决于特定人员的专有技能；项目章程中指定了某些人员的工作分派。

2）谈判

在许多项目中，通过谈判完成人员分派。例如项目管理团队可能需要与下列各方谈判：

- 职能经理：确保项目能够在需要时获得具备适当能力的人员，确保项目团队成员能够、愿意并且有权在项目上工作，直到完成其职责。
- 执行组织中的其他项目管理团队：合理分配稀缺或特殊人力资源。
- 外部组织、卖方、供应商、承包商等：获取合适的、稀缺的、特殊的、合格的、经认证的或其他诸如此类的特殊人力资源。特别需要注意与外部谈判有关的政策、惯例、流程、指南、法律及其他标准。

在人员分派谈判中，项目管理团队影响他人的能力很重要，如同在组织中的政治能力一样重要。例如，职能经理在决定把杰出人才分派给哪个项目时，将会权衡各竞争项目的优势和知名度。

3）招募

如果执行组织不能提供完成项目所需的人员，就需要从外部获得所需的服务，这可能包括雇佣独立咨询师，或把相关工作分包给其他组织。

4）虚拟团队

虚拟团队的使用为招募项目团队成员提供了新的可能性。虚拟团队可定义为具有共同目标、在完成角色任务的过程中很少或没有时间面对面工作的一群人。现代沟通技术（如电子邮件、电话会议、社交媒体、网络会议和视频会议等）使虚拟团队成为可行。

虚拟团队也有一些缺点，例如可能产生误解，有孤立感，团队成员之间难以分享知识和经验，采用通信技术的成本等。

在虚拟团队的环境中，沟通规划变得尤为重要。可能需要花更多时间，来设定明确的期望，促进沟通，制定冲突解决方法，召集人员参与决策，理解文化差异，以及共享成功喜悦。

5）多标准决策分析

在组建项目团队过程中，经常需要使用团队成员选择标准。通过多标准决策分析，制定出选择标准，并据此对候选团队成员进行定级或打分。根据各种因素对团队的不同重要性，赋予选择标准不同的权重。

例如，可用下列标准对团队成员进行打分：

- 可用性：团队成员能否在项目所需时段内为项目工作，在项目期间内是否存在影响可用性的因素。

- 成本：聘用团队成员所需的成本是否在规定的预算内。
- 经验：团队成员是否具备项目所需的相关经验。
- 能力：团队成员是否具备项目所需的能力。
- 知识：团队成员是否掌握关于客户、类似项目和项目环境细节的相关知识。
- 技能：团队成员是否具有相关的技能，来使用项目工具，开展项目执行或培训。
- 态度：团队成员能否与他人协同工作，以形成有凝聚力的团队。
- 国际因素：团队成员的位置、时区和沟通能力。

3．输出

1）项目人员分派

通过把合适的人员分派到团队，来为项目配备人员。与项目人员分派相关的文件包括项目团队名录和备忘录，还需要把人员姓名插入项目管理计划的其他部分，如项目组织图和进度计划。

2）资源日历

资源日历记录每个项目团队成员在项目上的工作时间段。必须很好地了解每个人的可用性和时间限制（包括时区、工作时间、休假时间、当地节假日和在其他项目的工作时间），才能编制出可靠的进度计划。

3）项目管理计划更新

项目管理计划中可能需要更新的内容包括人力资源管理计划。

17.3.3 项目团队建设

项目团队建设是提高工作能力，促进团队成员互动，改善团队整体氛围以提高项目绩效的过程，其主要作用是改进团队协作，增强人际技能，激励团队成员，降低人员离职率，提升整体项目绩效。

项目团队建设的目标包括：

- 提高团队成员的知识和技能，以提高他们完成项目可交付成果的能力，并降低成本、缩短工期和提高质量。
- 提高团队成员之间的信任和认同感，以提高士气、减少冲突和增进团队协作。
- 创建富有生气、凝聚力和协作性的团队文化，以便提高个人和团队生产率，振奋团队精神，促进团队合作；促进团队成员之间的交叉培训和辅导，以分享知识和经验。

1．输入

1）人力资源管理计划

2）项目人员分派

团队建设从获得项目团队成员的名单开始。项目人员分派文件中列出了项目团队成员。

3）资源日历

资源日历定义了项目团队成员何时能参与团队建设活动。

2．工具与技术

1）人际关系技能

人际关系技能有时被称为“软技能”，是因富有情商，并熟练掌握沟通技巧、冲突解决方法、谈判技巧、影响技能、团队建设技能和团队引导技能，而具备的行为能力。

这些软技能都是建设项目团队的宝贵资产。例如，项目管理团队能用情商来了解、评估及控制项目团队成员的情绪，预测团队成员的行为，确认团队成员的关注点及跟踪团队成员的问题，来达到减轻压力、加强合作的目的。

2）培训

培训包括旨在提高项目团队成员能力的全部活动。

培训可以是正式或非正式的。培训方式包括课堂培训、在线培训、计算机辅助培训、在岗培训（由其他项目团队成员提供）、辅导及训练。

应按人力资源管理计划中的安排来实施预定的培训。也应根据管理项目团队过程中的观察、交谈和项目绩效评估的结果，来开展必要的计划外培训，培训成本通常应该包括在项目预算中，或者由执行组织承担（如果增加的技能有利于未来的项目）。培训可以由内部或外部培训师来执行。

3）团队建设活动

团队建设活动既可以是状态审查会上的五分钟议程，也可以是为改善人际关系而设计的、在非工作场所专门举办的体验活动。团队建设活动旨在帮助各团队成员更加有效地协同工作。如果团队成员的工作地点相隔甚远，无法进行面对面接触，就特别需要有效的团队建设策略。非正式的沟通和活动有助于建立信任和良好的工作关系。

有一种关于团队发展的模型叫塔克曼（Tuckman）阶梯理论，其中包括团队建设通常要经过的五个阶段。这些阶段通常按顺序进行，不过，也可能出现团队停滞在某个阶段或退回到较早阶段的情况，如果团队成员相互熟悉，项目团队建设也可跳过某个阶段。五个阶段分别为：

- 形成阶段：团队成员相互认识，并了解项目情况及他们在项目中的正式角色与职责。团队成员倾向于相互独立，不一定开诚布公。团队成员对未来团队往往有美好的期待。
- 震荡阶段：团队开始从事项目工作，一般会遇到超出预想的困难，希望被现实打破。个体之间开始争执，互相指责，并且开始怀疑项目经理的能力。
- 规范阶段：经过一定时间的磨合，团队成员之间相互熟悉和了解，矛盾基本解决，项目经理能够得到团队的认可。
- 发挥阶段：随着相互之间的配合默契和对项目经理的信任，成员积极工作，努力实现目标。

- 结束阶段：团队完成所有工作，团队成员离开项目。

4）基本规则

用基本规则对项目团队成员的可接受行为做出明确规定。尽早制定并遵守明确的规则，有助于减少误解，提高生产力。对诸如行为规范、沟通方式、协同工作、会议礼仪等的基本规则进行讨论，有利于团队成员相互了解对方的价值观。规则一旦建立，全体项目团队成员都必须遵守。

5）集中办公

集中办公，也被称为"紧密矩阵"，是指把许多或全部最活跃的项目团队成员安排在同一个物理地点工作，以增强团队工作能力。集中办公既可以是临时的（如仅在项目特别重要的时期），也可以贯穿整个项目。实施集中办公策略，可借助团队会议室（有时称"作战室"）、张贴进度计划的场所，以及其他能增进沟通和集体感的设施。

6）认可与奖励

在项目团队建设过程中，需要对成员的优良行为给予认可与奖励。最初的奖励计划是在规划人力资源管理过程中编制的。必须认识到，只有能满足被奖励者的某个重要需求的奖励，才是有效的奖励。在管理项目团队过程中，通过项目绩效评估，以正式或非正式的方式做出奖励决定。在决定认可与奖励时，应考虑成员的文化差异。

如果人们感受到自己在组织中的价值，并且可以通过获得奖励来体现这种价值，他们就会受到激励。通常，金钱是奖励制度中的有形奖励，然而也存在各种同样有效甚至更加有效的无形奖励。大多数项目团队成员会因得到成长机会、获得成就感及用专业技能迎接新挑战而受到激励。项目经理应该在整个项目生命周期中尽可能地给予表彰，而不是等到项目完成。

7）人事测评工具

人事测评工具能让项目经理和项目团队洞察成员的优势和劣势。这些工具可帮助项目经理评估团队成员的偏好和愿望，团队成员如何处理和整理信息，团队成员如何制定决策，以及团队成员喜欢如何与人打交道。

对于人事测评有多种可用的工具，如态度调查、细节评估、结构化面谈、能力测试及焦点小组讨论。这些工具有利于增进团队成员间的理解、信任、忠诚和沟通，在整个项目期间不断提高团队成效。

3．输出

1）团队绩效评价

随着项目团队建设工作的开展，项目管理团队应该对项目团队的有效性进行正式或非正式评价。有效的团队建设策略和活动可以提高团队绩效，从而提高实现项目目标的可能性。团队绩效评价标准应由全体相关各方联合确定，并被整合到项目团队建设过程的输入中。

基于项目技术成功度（包括质量水平）、项目进度绩效（按时完成）和成本绩效（在

财务约束条件内完成)，来评价团队绩效。以任务和结果为导向是高效团队的重要特征。

评价团队有效性的指标可包括：

- 个人技能的改进。
- 团队能力的改进。
- 团队成员离职率的降低。
- 团队凝聚力的加强。

2）事业环境因素更新

可能需要更新人事管理制度、员工培训记录和技能评估等事业环境因素。

17.3.4　项目团队管理

项目团队管理是跟踪团队成员工作表现，提供反馈，解决问题并管理团队变更，以优化项目绩效的过程，其主要作用是影响团队行为，管理冲突，解决问题，并评估团队成员的绩效。

进行团队管理，需要综合运用各种技能，特别是沟通、冲突管理、谈判和领导技能。项目经理应该向团队成员分配富有挑战性的任务，并对优秀绩效进行表彰。

1．输入

1）人力资源管理计划

2）项目人员分派

项目人员分派文件中列出了项目团队成员。

3）团队绩效评价

项目管理团队应该持续地对项目团队绩效进行正式或非正式评价。不断地评价项目团队绩效有助于采取措施解决问题，调整沟通方式，解决冲突和改进团队互动。

4）问题日志

在管理项目团队的过程中，总会出现各种问题，可用问题日志记录由谁负责在目标日期内解决特定问题，并监督解决情况。

5）工作绩效报告

工作绩效报告能够提供当前项目状态与预期项目状态的比较。从进度控制、成本控制、质量控制和范围确认中得到的结果有助于项目团队管理。绩效报告和相关预测报告中的信息有助于确定未来的人力资源需求，开展认可与奖励，以及更新人员配备管理计划。

6）组织过程资产

可能影响项目团队管理过程的组织过程资产包括嘉奖证书、新闻报道、网站、奖金结构、公司制服和组织中其他的额外待遇。

2．工具与技术

1）观察和交谈

可通过观察和交谈，随时了解项目团队成员的工作和态度。项目管理团队应该监督项

目可交付成果的进展，了解团队成员引以为荣的成就，了解各种人际关系问题。

2）项目绩效评估

在项目过程中进行绩效评估的目的包括澄清角色与职责、向团队成员提供建设性反馈、发现未知或未决问题、制定个人培训计划，以及确立未来目标。

对正式或非正式项目绩效评估的需求，取决于项目工期长短、项目复杂程度、组织政策、劳动合同要求，以及定期沟通的数量和质量。

3）冲突管理

在项目环境中，冲突不可避免。冲突的来源包括资源稀缺、进度优先级排序和个人工作风格差异等。采用团队规则、团队规范及成熟的项目管理实践（如沟通规划和角色定义），可以减少冲突的数量。

成功的冲突管理可提高生产力，改进工作关系。如果管理得当，意见分歧有利于提高创造力和改进决策。假如意见分歧成为负面因素，应该首先由项目团队成员负责解决。如果冲突升级，项目经理应提供协助，促成满意的解决方案。应该采用直接和合作的方式，尽早并且通常在私下处理冲突。如果破坏性冲突继续存在，则可使用正式程序，包括采取惩戒措施。

项目经理解决冲突的能力，往往在很大程度上决定其管理项目团队的成败。不同的项目经理可能采用不同的解决冲突方法。影响冲突解决方法的因素包括：

- 冲突的相对重要性与激烈程度。
- 解决冲突的紧迫性。
- 冲突各方的立场。
- 永久或暂时解决冲突的动机。

六种常用的冲突解决方法如下：

- 问题解决（Problem Solving / Confrontation）：指冲突各方一起积极地定义问题、收集问题的信息、制订解决方案，最后直到选择一个最合适的方案来解决冲突，此时为双赢或多赢。但在这个过程中，需要公开地协商，这是冲突管理中最理想的一种方法。
- 合作（Collaborating）：集合多方的观点和意见，得出一个多数人接受和承诺的冲突解决方案。
- 强制（Forcing）：是以牺牲其他各方的观点为代价，强制采纳一方的观点。
- 妥协（Compromising）：指冲突的各方协商并且寻找一种能够使冲突各方都有一定程度满意、但冲突各方没有任何一方完全满意，是一种都做一些让步的冲突解决方法。
- 求同存异（Smoothing/Accommodating）：指冲突各方都关注他们一致的一面，而淡化不一致的一面。一般求同存异要求保持一种友好的气氛，但是回避了解决冲突的根源。也就是让大家都冷静下来，先把工作做完。

- 撤退（Withdrawing/Avoiding）：指把眼前的或潜在的冲突搁置起来，从冲突中撤退。

4）人际关系技能

恰当地使用人际关系技能，可充分发挥全体团队成员的优势。

项目经理最常用的人际关系技能包括：

- 领导力：成功的项目需要强有力的领导技能。领导力在项目生命周期中的所有阶段都很重要。有多种领导力理论，定义了适用于不同情形或团队的领导风格。领导力对沟通愿景及鼓舞项目团队高效工作十分重要。
- 影响力：在矩阵环境中，项目经理对团队成员通常没有或仅有很小的命令职权，所以他们适时影响干系人的能力对保证项目成功非常关键。影响力主要体现在如下几个方面。
  - 说服别人，以及清晰表达观点和立场。
  - 积极且有效的倾听。
  - 了解并综合考虑各种观点。
  - 收集相关且关键的信息，以解决重要问题，维护相互信任，达成一致意见。
- 有效决策：包括谈判能力，以及影响组织与项目管理团队的能力。

3．输出

1）变更请求

人员配备的变化，无论是自主选择还是由不可控事件造成，都会影响项目管理计划的其他部分。如果人员配备问题导致项目团队无法坚持项目管理计划（如造成进度拖延或预算超支），就需要通过整体变更控制过程来处理变更请求。人员配备变更可能包括转派人员、外包部分工作，以及替换离职人员。

2）项目管理计划更新

项目管理计划中可能需要更新的内容包括人力资源管理计划。

3）项目文件更新

可能被间接更新的项目文件包括问题日志、角色描述和项目人员分派。

4）事业环境因素更新

可能需要更新的事业环境因素包括对组织绩效评价的输入以及个人技能更新。

5）组织过程资产更新

可能需要更新的组织过程资产包括历史信息和经验教训文档、相关模板以及组织的标准流程。

17.4　真题分析

（1）可采用多种形式描述项目的角色和职责。下图所示的描述角色和职责的方式是______。

角色：开发工程师
职责：···
授权：···

A. 层次结构图　　B. RAM 图　　C. 文本格式　　D. RACI 图

试题分析

参见 17.3.1 节的工具与技术中有关组织图和职位描述的介绍，题中所示的表示方法为文本格式。

参考答案 C

（2）描述项目团队成员在项目中何时以何种方式，以及在项目中工作的持续时日等相关信息的是______。

A. 项目组织结构　　B. 角色职责分配
C. 活动资源需求　　D. 人员配备管理计划

试题分析

人员配备管理计划是人力资源管理计划所包含的内容，说明将在何时、以何种方式获得项目团队成员，以及他们需要在项目中工作多久。

参考答案 D

（3）项目团队的形成要经历五个阶段，其中经过一段时间的磨合，团队成员之间已经相互熟悉和了解，团队矛盾已经基本解决的阶段是______。

A. 形成阶段　　B. 发挥阶段　　C. 震荡阶段　　D. 规范阶段

试题分析

参见 17.3.3 节项目团队建设的工具与技术中对团队形成的五个阶段的介绍，题中描述的情况属于规范阶段的表现。

参考答案 D

（4）成功的冲突管理可以大大提高团队生产率并促进积极的工作关系，以下关于冲突的叙述中，不正确的是______。

A. 一般来说，冲突是一个团队的问题，而不是某人的个人问题
B. 冲突的解决应聚集问题
C. 冲突的解决应聚焦在过去，分析冲突造成的原因
D. 冲突是自然的，而且要找出一个解决办法

试题分析

冲突的解决应聚焦在现在，而不是过去。选项 C 说法错误。选项 A、B、D 说法都正确。

参考答案　C

（5）一个为期 2 年的项目已经实施了 1 年，在项目期间不同的项目成员进进出出，团队成员已经发生了较大的变化，而相应的团队职责分工也已经与原计划有了很多出入。最近团队成员在为一个工作包由谁来负责产生了分歧，项目经理查看了项目计划，他发现很多工作包都没有规定负责人，或者是原定的负责人已经发生了变更。针对这种情况，项目经理应该首先______以加强对项目的管控。

A．为该工作包指定负责人　　B．重新制定责任分配矩阵

C．重新分解项目工作包　　D．重新制定人力资源计划

试题分析

题目中所描述的情况都是团队职责分工问题，比如有的工作包没有负责人，有的负责人已经变更。要解决这些问题，首先应该重新制定责任分配矩阵，把团队职责分工问题解决掉。

参考答案　B

（6）对团队成员的激励永远是困扰项目经理的一个问题，对于高创新要求的项目团队来说，利用______方法相对会更加有效。

A．赋予更大的责任和权力　　B．大幅增加薪酬

C．给予必要的关心和照顾　　D．给予更高的社会地位

试题分析

对于高创新要求的项目团队来说，需要更加宽松的环境以及更多的自主权，所以对团队成员赋予更大的责任和权利是一种相对更加有效的激励方法。

参考答案　A

（7）项目团队建设的内容一般不包括______。

A．培训　　B．认可和奖励　　C．职责分配　　D．同地办公

试题分析

参考 17.3.3 节项目团队建设中用到的工具与技术，选项 A、B 和 D 都是团队建设所包含的内容，选项 C 职责分配是制订人力资源管理计划的内容。

参考答案　C

（8）项目人力资源管理计划一般不包括______。

A．项目中的角色与职责　　B．绩效报告

C．项目组织机构图　　D．人员配备管理计划

试题分析

人力资源管理计划一般包括角色和职责、项目的组织结构图和人员配备管理计划。

参考答案　B

（9）一个五人组成的项目团队已经进入到了项目团队的正规期，但是由于项目任务较紧张，又增添了两名新成员进入团队，则此时项目团队处于______。

A．震荡期　　B．形成期　　C．表现期　　D．正规期

试题分析

五人项目团队已经共同工作了相当一段时间后，两名新成员加入了该团队，这两名新成员和原有成员之间不熟悉，对项目目标没有清晰了解，因此团队建设将从形成阶段重新开始。

参考答案 B

（10）______不属于编制人力资源计划的工具与技术。

A．OBS　　B．RAM　　C．RBS　　D．SWOT

试题分析

OBS（组织分解结构）、RAM（责任分配矩阵）和 RBS（资源分解结构）都是层次结构图，是编制人力资源管理计划可用的工具与技术；SWOT（优势劣势机会威胁分析）是识别项目风险时可用的工具与技术。

参考答案 D

（11）在管理项目团队时，项目经理可以运用______等方法来解决冲突。

A．求同存异、观察、强制　　B．求同存异、妥协、增加权威

C．强制、问题解决、撤退　　D．强制、妥协、预防

试题分析

冲突管理常用的六种方法为问题解决、合作、强制、妥协、求同存异和撤退。

参考答案 C

（12）为了满足员工的归属感需要，某公司经常为新员工组织一些聚会或者社会活动，按照马斯洛的需要层次理论，这属于满足员工的______的需要。

A．安全　　B．社会交往　　C．自尊　　D．自我实现

试题分析

马斯洛的需要层次理论以金字塔结构的形式表示人们的行为受到一系列需求的引导和刺激，在不同的层次满足不同的需要，才能达到激励的作用。马斯洛需要从低到高分为五层，分别为：

- 生理需要：对衣食住行等的需要都是生理需要，这类需要的级别最低，人们在转向较高层次的需要之前，总是尽力满足这类需要。
- 安全需要：包括对人身安全、生活稳定、不致失业以及免遭痛苦、威胁或疾病等的需要。和生理需要一样，在安全需要没有得到满足之前，人们一般不追求更高层的需要。
- 社会交往的需要：包括对友谊、爱情以及隶属关系的需要。当生理需要和安全需要得到满足后，社交需要就会突出出来，进而产生激励作用。这些需要如果得不到满足，就会影响员工的精神，导致高缺勤率、低生产率、对工作不满及情绪低落。
- 自尊的需要：指自尊心和荣誉感的需要。

- 自我实现的需要：指想获得更大的空间以实现自我发展的需要。

根据以上定义，可判断题目中的活动是为了满足社会交往的需求而组织的。

参考答案　B

（13）项目经理在项目管理时使用了下图，该图是______。

	人员				
活动	张三	李四	王五	赵六	钱七
需求定义	●	◎	◎		
系统设计	◇	●	◎		◎
系统开发	◇	●	◎	◎	
测试	◎				●
●：负责；◎：参与；◇：及时得到通知					

A．责任分配矩阵　B．沟通计划表　C．列表式　D．组织结构分解图

试题分析

责任分配矩阵（RAM）显示工作包或活动与项目团队成员之间的联系。图 17.1 为责任分配矩阵的示例。本题的图也是一个责任分配矩阵。

参考答案　A

（14）在项目实施过程中，______容易增加冲突发生的概率。

A．保证资源的供给

B．项目组织结构由矩阵结构改为项目型结构

C．项目实施中引入新技术

D．明确责任

试题分析

冲突的根源包括对稀缺资源的争抢、进度优先级的不同以及每个人不同的工作方式与风格。除此之外，冲突的根源还有如下因素。

- 项目的高压环境：项目有明确的开始和结束时间、有限的预算、严格的质量标准等。这些目标相互约束甚至冲突，都会造成项目的紧张和高压环境。
- 责任模糊：在多数项目尤其是弱矩阵结构中，项目经理有很小的权力却承担着很大的责任。责任不清或权力责任失衡都会产生冲突。
- 存在多个上级：矩阵结构或职能型结构里的项目团队成员来源于职能部门，项目经理在获取人员的时候要和职能经理或者其他项目团队谈判协商以获得内部资源，这样就存在项目中的多重汇报关系，一个成员向多个上级负责，往往会引发冲突。
- 新科技的使用：系统集成行业的一个特点就是技术发展快，以至于出现比项目现行使用技术更新的技术，造成大家对各种技术的不同态度和观点，进而引起冲突。

参考答案　C

（15）当工作环境、工资薪水、公司政策、人际关系等因素不健全时，人们就会产生不满意感，但即使这些因素很好时，也仅仅可以消除工作中的不满意，却无法增加人们对工作的满意感。这种激励理论是______。

A．马斯洛的需求层次理论　　B．赫兹伯格的双因素理论
C．维克多·弗洛姆的期望理论　　D．道格拉斯·麦格雷戈的 X-Y 理论

试题分析

赫兹伯格的双因素理论也称激励因素-保健因素理论，把人的激励因素分为两种，即：

- 保健因素：与工作环境或条件有关的，能防止人们产生不满意感的一类因素。当保健因素不健全时，人们就会产生不满意感，但即使这些因素很好时，也仅仅可以消除工作中的不满意，却无法增加人们对工作的满意感，所以这些因素是无法起到激励作用的。
- 激励因素：与员工的工作本身或工作内容有关的、能促使人们产生工作满意感的一类因素，包括成就、承认、工作本身、责任和发展机会等。一旦具备了激励因素，人们会感到强大的激励力量而产生对工作的满意度，所以这些因素才能真正起到激励作用。

维克多·弗洛姆的期望理论关注的不是人们的需要的类型，而是人们用来获取报酬的思维方式，认为当人们预期某一行为能给个人带来预定结果，且这种结果对个体具有吸引力时，人们就会采取这一特定行动。期望理论认为，一个目标对人的激励程度受目标效价和期望值两个因素影响。

道格拉斯·麦格雷戈的 X-Y 理论中，X 理论认为员工是懒散的、消极的，不愿意为公司付出劳动，员工宁愿被管理者指导完成工作，而不愿承担责任。崇尚 X 理论的领导者认为，在领导工作中必须对员工采取强制、惩罚和解雇等手段，强迫员工努力工作，对员工应当严格监督、控制和管理。在领导行为上应当实行高度控制和集中管理，在领导风格上采用独裁式的领导方式。Y 理论认为员工是积极地、主动地在工作中发挥自己的特长，释放自己的能量，因此应该在项目过程中给予员工以宽松的工作环境，并提供发展自主的空间，给其以成功的感觉。信奉 Y 理论的管理者对员工采取民主型和放任自由型的领导方式，在领导行为上遵循以人为中心的、宽容的及放权的领导原则，使下属目标和组织目标很好地结合起来，为员工的智慧和能力的发挥创造有利的条件。

参考答案　B

（16）在冲突管理中，经常要集合多方的观点和意见，得出一个多数人接受和承诺的冲突解决方案。这种冲突管理的方法称为______。

A．合作　　B．强制　　C．妥协　　D．回避

（17）某公司刚刚宣布下个月将要裁员，并且极可能包括张工项目团队里的一些成员。团队成员议论纷纷，已无心正常工作。张工告诉团队："让我们冷静下来，回到工作上去，也许我们下个月的绩效可以保住我们的工作。"此时，张工采取的冲突解决技术是______。

A．妥协　　B．强制　　C．安抚　　D．撤退

试题分析

试题（16）和（17）都考查的是冲突管理方法，冲突管理一般有六种方法，即问题解决、合作、强制、妥协、求同存异及撤退。试题（16）中的方法是合作的方法，试题（17）中张工采取的方法是将冲突先搁置起来，即撤退的方法。

参考答案　（16）A　（17）D

（18）项目团队建设对项目的成功至关重要，在项目经理的下述做法中，有可能不利于团队建设的是______。

A．鼓励团队成员间的沟通

B．奖励加班的成员

C．尽早建立团队基本规则

D．尽早发现冲突，利用私下、直接但合法的方式处理

试题分析

奖励加班成员有可能不利于团队建设，如果由于计划不周、方法不当、效率不高而导致的加班不应奖励，否则会对团队建设带来不利影响。

参考答案　B

（19）关于项目管理环境中的冲突管理的叙述中，______是正确的。

A．通过建立团队基本规则及实施可行的项目管理经验，冲突是可以避免的

B．解决冲突最理想方法是求同存异

C．冲突管理的最终目的是消除意见分歧

D．不管冲突对项目的影响是正面的还是负面的，项目经理都有责任处理它

试题分析

在项目管理环境里，冲突是不可避免的。冲突管理的最终目的是解决冲突，不管冲突对项目的影响是正面的还是负面的，项目经理都有责任处理它。解决冲突最理想的方法是问题得到解决，所以选项 D 说法正确。

参考答案　D

（20）下列工具或方法均可用来描述项目组织，以下说法中，不正确的是______。

A．组织分解结构（OBS）与工作分解结构（WBS）形式上相似，是根据项目的交付物进行分解，把项目的活动和工作包列在负责的部门下面

B．资源分解结构（RBS）用于分解项目中各类型的资源，除了包含人力资源之外还可以包括各种资源类型，例如材料和设备

C．工作分解结构（WBS）可以用来确定项目的范围，也可以用来描述不同层次的职责

D. 团队成员职责需要详细描述时，可以采用文档文字形式详细提供职责、权力、能力和资格等信息

试题分析

组织分解结构（OBS）是按照组织内现有部门、单位和团队来分解，把项目活动和工作包列在现有的各部门下。

参考答案 A

17.5 本章练习

（1）塔库曼的团队建设理论认为，项目团队建设的生命周期中不包括______阶段。

A. 形成（forming） B. 磨合（running）

C. 震荡（storming) D. 规范（norming）

（2）进行团队建设时可以采取的方式有______。

A. 培训、拓展训练，认可和奖励

B. 冲突管理、观察和对话、绩效评估

C. 冲突管理、观察和对话、认可和奖励

D. 谈判、采购、虚拟团队

（3）责任分配矩阵是一种常用的描述项目角色和职责的方式，关于责任分配矩阵，以下说法错误的是______。

A. 在反映团队成员个人与其承担的工作时，责任分配矩阵不够直观

B. 责任分配矩阵可以分成多个层级

C. 高层级的责任分配矩阵可以界定团队中的哪个小组负责工作分解中的哪一部分工作

D. 低层级的责任分配矩阵用来在小组内为具体活动分配角色、职责、层次

（4）一家公司为了满足员工社会交往的需要会经常组织一些聚会和社会活动，还为没有住房的员工提供抵押贷款，这些激励员工的理论基础是______。

A. 期望理论 B. X 理论和 Y 理论

C. 赫茨伯格的双因素理论 D. 马斯洛需要层次理论

（5）人员配备管理计划描述何时以及如何满足人力资源需求。关于人员配备管理计划的叙述中，______是错误的。

A. 制订人员配备管理计划可采用工作分解结构、组织分解结构和资源分解结构等描述工具

B. 人员配备管理计划可以是正式的或非正式的，非常详细的或比较概略的

C. 人员配备管理计划通常制订人员需求和人力资源时间安排，不涉及人员培训和奖惩措施

D. 人员配备管理计划中包含人员招募、资源日历和人员遣散计划

（6）在制订人力资源管理计划时，不适合采用的工具或技术是______。

A. 人际交往　B. 组织理论　C. 观察和交谈　D. 专家判断

（7）在组建项目团队时，人力资源要满足项目要求。以下说法，______是不妥当的。

A. 当项目取决于特定人员的专业技能时，可采用事先分派的方法

B. 当组织内缺少合适人员完成项目时，可采用招募的方式从外部获得必要的资源

C. 可通过建立虚拟团队的方式实施那些原本因为差旅费过高而被忽略的项目

D. 项目管理小组对团队成员的选择有直接控制权，应保证所用人员符合项目要求

（8）某项目小组的两位技术人员分别提出了一套技术解决方案并因此发生激烈争论。项目经理决定召开团队会议，让两人进行公开讨论，直到最终选择出一套最佳方案。该项目经理所采用的冲突管理方法是______。

A. 解决问题　B. 撤退　C. 妥协　D. 合作

（9）团队合作是项目成功的重要保证，下列除______外都能表明项目团队合作不好。

A. 挫折感　B. 频繁召开会议

C. 对项目经理缺乏信任和信心　D. 没有效果的会议

（10）______不是管理项目团队的工具及技术。

A. 观察与交谈　B. 集中办公

C. 项目绩效评估　D. 冲突管理

第 18 章　项目沟通管理

18.1　大纲要求

考试大纲中对本章的要求有：

- 沟通基础
  - 沟通的定义
  - 沟通的方式
  - 沟通渠道的选择
  - 沟通的基本技能
- 制订沟通管理计划
  - 沟通管理计划的主要内容
  - 制订沟通管理计划的输入
  - 制订沟通管理计划的工具
  - 制订沟通管理计划的输出
- 管理沟通
  - 管理沟通的输入
  - 管理沟通的工具
  - 管理沟通的输出
- 控制沟通
  - 沟通控制的输入
  - 控制沟通的技术和方法
  - 沟通控制的输出

根据考试大纲及历年考试情况分析，本章重点知识包括：

- 沟通的基本概念
- 沟通管理各过程的定义及主要作用
- 沟通管理各过程的输入、输出、工具及技术
- 沟通管理计划包含的主要内容

18.2　知识结构图

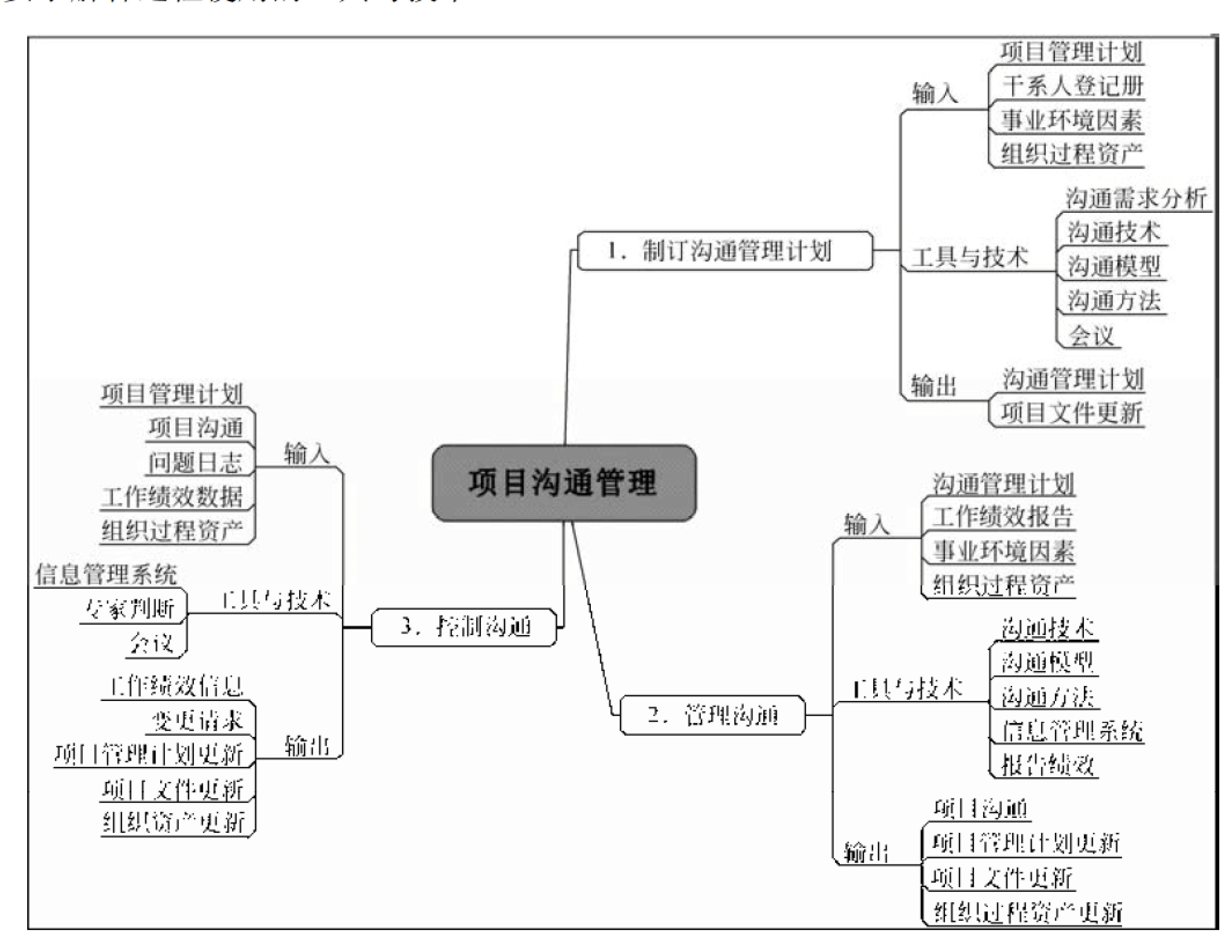
【开宗明义】与项目管理的其他方面相比较，项目沟通管理是项目经理在项目管理过程中投入时间最多的一个领域。沟通表现为多种形式，如正式的里程碑会议、项目周例会、

技术问题评审会、人员三三两两之间的交流、任务跟踪与监督、项目聚餐等。沟通虽然作为相对“软性”的一个管理方面，但其对项目的影响却往往是至关重要的。项目经理如果不了解项目沟通与人际沟通的相关内容，在工作中难免会顾此失彼，有时甚至会出现“无错之过”。项目沟通管理主要包含三个过程：制订沟通管理计划、管理沟通和控制沟通。

尽管在实际工作中很多时候只是将沟通管理计划弱化为项目人员通讯录一类的表格，但沟通管理计划需要考虑的方面显然不单是人员的联系方式，还应根据项目中所涉及的干系人的信息需求，确定对应的沟通机制以及沟通内容的类型。例如对于客户应该何时、何地、出具哪些方面内容的报告，对于项目所在组织的管理层又应该采用什么方式让这些管理人员能够及时有效地了解项目的状态。项目中面临冲突或急需解决的问题，应该根据冲突或问题的特点，预先规定相应的报告渠道和问题上升机制等。

管理沟通是根据沟通管理计划执行相应的项目沟通工作，即信息的生成、收集、分发、储存、检索及最终处置等。管理沟通也包括绩效报告，即收集和发布绩效信息，包括项目状态报告、进展测量结果及对项目结果的预测。控制沟通和监控过程组的其他控制过程作用类似，就是在整个项目生命周期中对沟通活动进行监督和控制，用来满足项目干系人对信息沟通的需求。控制沟通过程可能引起变更，需要提出变更请求，也可能引起对沟通管理计划及项目管理计划其他组成部分的更新。

对于下面的知识结构图，考生需要从输入、输出关系了解各个过程之间的逻辑关系，也要了解各过程使用的工具与技术。



18.3 要点详解

项目沟通管理包括为确保项目信息及时且恰当地规划、收集、生成、发布、存储、检索、管理、控制、监督和最终处置所需的各个过程。项目经理的绝大多数时间都用于与团队成员和其他干系人的沟通，这些干系人可能影响项目的执行或结果。

项目沟通管理包括三个过程，分别为：

- 制订沟通管理计划：根据干系人的信息需要和要求及组织的可用资产情况，制订合适的项目沟通方式和计划的过程。
- 管理沟通：根据沟通管理计划，生成、收集、分发、储存、检索及最终处置项目信息的过程。
- 控制沟通：在整个项目生命周期中对沟通进行监督和控制的过程，以确保满足项目干系人对信息的需求。

项目沟通管理各过程之间的依赖关系及输入、输出、工具与技术已经在知识结构图中给出，本节对沟通的基本概念、各过程的输入、输出和工具技术进行进一步解释。

18.3.1 沟通的基本概念

1. 沟通的定义

在项目管理中，沟通是一个过程，是人们分享信息、表达思想和情感的过程，包括信息的生成、传递、接收、理解和检查。图 18.1 所示为基本的沟通模型。

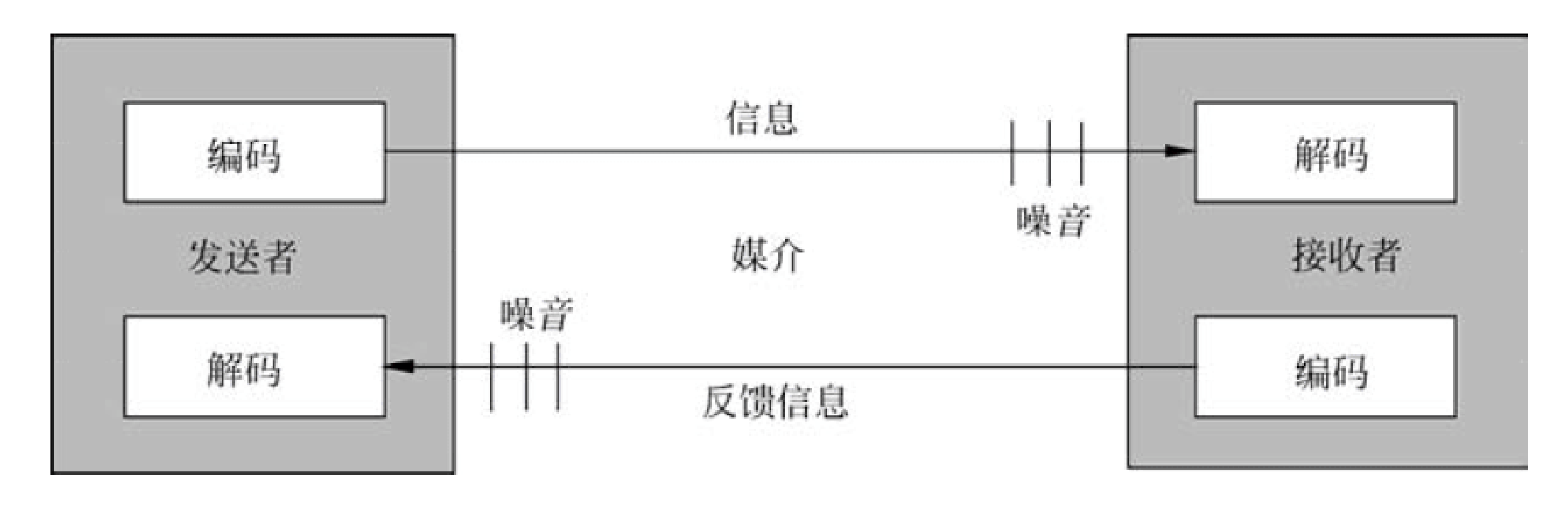


图 18.1 基本沟通模型

基本沟通模型的沟通步骤为：发送者把思想或观点转化（编码）为信息，通过沟通媒介发送信息给接收者，信息的传递可能受到噪声（杂音）的干扰；接收者把信息还原（解码）成有意义的思想或观点并理解之后，编码成信息，再传递给最初的发送者。

沟通模型的关键因素包括：

- 发送者和接收者：大部分情况下，参与者既发送信息，又接收反馈。发送者和接收者可以是个人、团体、企业和政府等。

- 信息：指参与者之间需要分享的信息，表达思想和情感的组成物。
- 媒介：指技术媒介，是传递信息的方法。
- 反馈：参与者之间针对信息的反应过程。
- 噪声（杂音）：发生在参与者之间，能够干扰和阻碍理解和解释信息的因素，包括外部噪声、内部噪声和语义噪声。
- 编码：把想法和观点转化为信息。
- 解码：把信息转化为有意义的想法或观点。
- 环境：沟通因素的全部活动背景。

2．沟通方式

一般沟通过程采用的方式分为以下几类：参与讨论方式、征询方式、推销方式（说明）和叙述方式。

发送者对沟通方式的选择一般基于以下因素：

- 掌握信息的能力。
- 是否需要听取其他人的意见和想法。
- 是否需要控制信息内容。

表 18.1 列出了四种沟通方式对应的选择因素，比如，当发送者认为已经掌握了足够的信息，有了自己的想法且不需要进一步听取多方意见时，往往选择控制力最强、参与程度最弱的叙述方式，其次选择推销方式。

表 18.1　沟通方式选择因素对比

沟通过程方式	掌握信息的能力（1～4，1 最弱，4 最强）	是否需要听取他人的意见和想法	是否需要控制信息内容	典型代表	控制强度（1～4，1 最弱，4 最强）	参与程度（1～4，1 最弱，4 最强）
讨论	1	是	否	头脑风暴	1	4
征询	2	是	否	调查问卷	2	3
推销	3	否	是	叙述解释	3	2
叙述	4	否	是	劝说鼓动	4	1

3．沟通媒介的选择

选择沟通媒介时，参与者应考虑如下因素：

- 信息本身的特性。
- 参与者的偏好。
- 沟通的目的。
- 参与者的熟练程度和理解能力。

表 18.2 列出了沟通媒介类型的优缺点以及按沟通即时性强弱列举的各媒介类型实例。在沟通中选择合适的媒介可以促进沟通过程的顺利进行。

表 18.2 沟通媒介对比

媒介类型		文字	语言	混合
优点		可永久性保存，易查询 节约时间，阅读速度高于语言速度 无地理位置要求 更为精准 理论上可多次复制传播	可以传递情感 可以进行跨地域沟通 比邮件快 不需要保存传递信息的优先选择渠道	沟通信息含量最丰富 建立集体关系和建立地位的最好渠道 实时性最好 对接收对象的选择有一定的控制力
缺点		纯文字不利于情感传递 对于阅读者的选择没有控制力 无法控制何时及是否被阅读	不利于促进个人关系（和面对面比） 无法表现肢体语言 没有文字精准和把握细节 比阅读速度相对慢	利用语言沟通时细节把握不强 必须有适当的时间、地点、网络等条件 需要保留信息时要做额外工作，如录像、纪要等
媒介实例（按即时性强弱分）	强	短信、即时通信	电话、电话会议	面对面交谈、征询或参与性会议、视频会议
	中等	电子邮件、博客、维基		演讲、发布会、网络直播
	弱	纸质文档、网站、群发邮件	语音邮件、播客	

4．沟通活动分类

沟通活动可按多种维度进行分类。需要考虑的维度包括：

- 内部（在项目内）和外部（客户、供应商、其他项目、组织与公众）
- 正式（报告、会议记录和简报）和非正式（电子邮件、备忘录和即兴讨论）
- 垂直（上下级之间）和水平（同级之间）
- 官方（新闻通讯、年报）和非官方（私下的沟通）
- 书面和口头，以及口头语言（音调变化）和非口头语言（身体语言）

5．沟通的基本技能

沟通过程中沟通参与者需要的基本沟通技能包括：

- 主动倾听。
- 有效利用多种手段，尽最大可能帮助自己理解信息内容。
- 不回避问题，尽量了解事实真相。
- 设定沟通目标，并采取必要的跟踪、验证手段确定是否达到沟通目标。
- 具有多层次的沟通协商能力，能够保证最大程度上满足多方利益。
- 强大的人格魅力和信用，能够帮助他人树立信心。
- 强大的表达能力，能提振士气，增加团队的执行能力。

18.3.2 制订沟通管理计划

制订沟通管理计划是根据干系人的信息需要和要求及组织的可用资产情况，制订合适

的项目沟通方式和计划的过程，其主要作用是识别和记录与干系人的最有效率且最有效果的沟通方式。

在本过程中，需要适当考虑并合理记录用来存储、检索和最终处置项目信息的方法。需要考虑的重要因素包括：

- 干系人需要什么信息和谁有权接触这些信息。
- 干系人什么时候需要信息。
- 信息应存储在什么地方。
- 信息应以什么形式存储。
- 如何检索这些信息。
- 是否需要考虑时差、语言障碍和跨文化因素等。

1．输入

1）项目管理计划

项目管理计划提供了将如何执行、监控和结束项目的信息。

2）干系人登记册

干系人登记册为制订沟通管理计划提供干系人信息。

3）事业环境因素

所有事业环境因素都可作为本过程的输入，因为沟通需要适应项目环境。

4）组织过程资产

所有组织过程资产都可作为本过程的输入，其中经验教训和历史信息尤为重要，它们有助于人们深入地了解以往类似项目中的沟通决策及其实施结果，有助于指导当前项目的沟通活动规划。

2．工具与技术

1）沟通需求分析

通过沟通需求分析，确定项目干系人的信息需求，包括所需信息的类型和格式，以及信息对干系人的价值。

项目经理还可使用潜在沟通渠道或路径的数量来反映项目沟通的复杂程度。潜在沟通渠道的总量为 $n(n-1)/2$，其中，n 代表干系人的数量。例如，有 10 个干系人的项目，就有 $10(10-1)/2=45$ 条潜在沟通渠道。因此，在规划项目沟通时，需要做的一件重要工作就是，确定和限制谁应该与谁沟通，以及谁将接收何种信息。

常用于识别和确定项目沟通需求的信息包括：组织结构图，项目组织与干系人之间的责任关系，项目所涉及的学科，部门和专业，参与项目的人数和所在地，内部信息需要，外部信息需要，来自干系人登记册的干系人信息，沟通需求。

2）沟通技术

可以采用各种技术在项目干系人之间传递信息。例如，从简短的谈话到冗长的会议，从简单的书面文件到可在线查询的广泛资料（如进度计划、数据库和网站），都是项目团队

可以使用的沟通技术。

3）沟通模型

用于促进沟通和信息交换的沟通模型，可能因不同项目而异，也可能因同一项目的不同阶段而异。基本沟通模型参见 18.3.1 节。

4）沟通方法

可以使用多种沟通方法在项目干系人之间共享信息。这些方法可以大致分为：

- 交互式沟通：在两方或多方之间进行多向信息交换。这是确保全体参与者对特定话题达成共识的最有效的方法，包括会议、电话、即时通信和视频会议等。
- 推式沟通：把信息发送给需要接收这些信息的特定接收方。这种方法可以确保信息的发送，但不能确保信息送达受众或被目标受众理解。推式沟通包括信件、备忘录、报告、电子邮件、传真、语音邮件、日志与新闻稿等。
- 拉式沟通：用于信息量很大或受众很多的情况。要求接收者自主自行地访问信息内容。这种方法包括企业内网、电子在线课程、经验教训数据库和知识库等。

项目干系人可能需要对沟通方法的选择展开讨论并取得一致意见。应该基于下列因素来选择沟通方法：沟通需求、成本和时间限制、相关工具和资源的可用性，以及对相关工具和资源的熟悉程度。

5）会议

在本过程中，需要与项目团队展开讨论和对话，以便确定最合适的方法，用于更新和沟通项目信息，以及回应各干系人对项目信息的相关请求。这些讨论和对话通常以会议的形式进行。

3．输出

1）沟通管理计划

沟通管理计划是项目管理计划的组成部分，描述将如何对项目沟通进行规划，执行和监控。

沟通管理计划可包括如下信息：

- 干系人的沟通需求。
- 需要沟通的信息，包括语言、格式、内容以及详细程度。
- 发布信息的原因。
- 发布信息及告知收悉或做出回应（如适用）的时限和频率。
- 负责沟通相关信息的人员。
- 负责授权保密信息发布的人员。
- 将要接收信息的个人或小组。
- 传递信息的技术或方法，如备忘录、电子邮件和新闻稿等。
- 为沟通活动分配的资源，包括时间和预算。
- 问题升级程序，用于规定下层员工无法解决问题时的上报时限和上报路径。

- 随项目进展，对沟通管理计划进行更新与优化的方法。
- 通用术语表。
- 项目信息流向图、工作流程（兼有授权顺序）、报告清单和会议计划等。
- 沟通制约因素，通常来自特定的法律法规、技术要求和组织政策等。

沟通管理计划中还可包括关于项目状态会议、项目团队会议、网络会议和电子邮件信息等的指南和模板。沟通管理计划中也应包含对项目所用网站和项目管理软件的使用说明。

2）项目文件更新

可能需要更新的项目文件包括项目进度计划和干系人登记册。

18.3.3　管理沟通

管理沟通是根据沟通管理计划，生成、收集、分发、储存、检索及最终处置项目信息的过程，其主要作用是促进项目干系人之间实现高效沟通。

1．输入

1）沟通管理计划

2）工作绩效报告

工作绩效报告汇集了项目绩效和状态信息，可用于促进讨论和建立沟通。报告的全面性、准确性和及时性，对有效开展本过程非常重要。

3）事业环境因素

可能影响管理沟通过程的事业环境因素包括：组织文化和结构，政府或行业标准及规定，项目管理信息系统。

4）组织过程资产

可能影响管理沟通过程的组织过程资产包括：有关沟通管理的政策、程序、过程和指南，相关模板，历史信息和经验教训。

2．工具与技术

1）沟通技术

不同项目所使用的沟通技术可能差别很大，同一项目生命周期的不同阶段所使用的沟通技术也可能差别很大，因此需要确保所选择的沟通技术适合所需沟通的信息。

2）沟通模型

选择沟通模型是本过程的一项重要工作。由于沟通模型中的各个要素都会影响到沟通的效率和效果，因此重点是要确保所选择的沟通模型适合正在开展的项目，确保识别出并管理好沟通模型中的任何障碍（噪声）。

3）沟通方法

由于在管理沟通过程中存在许多潜在障碍和挑战，因此重点是要确保已创建并发布的信息能够被接收和理解，从而可以对该信息进行回应和反馈。

4）信息管理系统

用来管理和分发项目信息的工具有很多，包括：

- 纸质文件管理，如信件、备忘录、报告和新闻稿。
- 电子通信管理，如电子邮件、传真、语音信箱、电话、视频和网络会议、网站。
- 项目管理电子工具，如基于网页界面的进度管理工具和项目管理软件，会议和虚拟办公支持软件，门户网站和协同工作管理工具。

5）报告绩效

报告绩效是指收集和发布绩效信息，包括状况报告、进展测量结果及预测结果。应该定期收集基准数据与实际数据，进行对比分析，以便了解和沟通项目进展与绩效，并对项目结果做出预测。

3．输出

1）项目沟通

项目沟通可包括绩效报告、可交付成果状态、进度进展情况和已发生的成本。受相关因素的影响，项目沟通可能会变动很大。这些因素包括信息的紧急性和影响、信息传递方法和信息机密程度。

2）项目管理计划更新

项目管理计划中包括项目基准及与沟通管理、干系人管理有关的信息。可能需要基于项目当前绩效与绩效测量基准（PMB）的对比情况，更新这些内容。绩效测量基准是经过批准的项目工作计划，用来与项目执行情况相比较，以测量偏差，采取管理控制。绩效测量基准通常是项目的范围、进度和成本参数的综合，有时还会包含技术和质量参数。

3）项目文件更新

可能需要更新的项目文件包括问题日志、项目进度计划和项目资金需求。

4）组织过程资产更新

可能需要更新的组织过程资产包括给干系人的通知、项目报告、项目演示资料、项目记录、干系人的反馈意见和经验教训文档。

18.3.4 控制沟通

控制沟通是在整个项目生命周期中对沟通进行监督和控制的过程，以确保满足项目干系人对信息的需求，其主要作用为随时确保所有沟通参与者之间的信息流动的最优化。

1．输入

1）项目管理计划

2）项目沟通

在控制沟通过程中，需要开展活动来监督沟通情况，采取相应行动，并向干系人通知相关情况。

3）问题日志

问题日志用于记录和监督问题的解决。它可用来促进沟通，确保对问题的共同理解。

4）工作绩效数据

工作绩效数据是对收集到的信息的组织和总结，并展示与绩效测量基准的比较结果。

5）组织过程资产

可能影响控制沟通过程的组织过程资产包括：报告模板，定义沟通的政策标准和程序，可用的特定沟通技术，允许的沟通媒介，记录保存政策，安全要求。

2．工具与技术

1）信息管理系统

信息管理系统为项目经理获取、储存和向干系人发布有关项目成本、进度进展和绩效等方面的信息提供了标准工具。

2）专家判断

项目团队经常依靠专家判断来评估项目沟通的影响、采取行动或进行干预的必要性、应该采取的行动、对这些行动的责任分配以及行动时间安排。

3）会议

在本过程中，需要与项目团队展开讨论和对话，以便确定最合适的方法，用于更新和沟通项目绩效，以及回应各干系人对项目信息的请求。这些讨论和对话通常以会议的形式进行。

3．输出

1）工作绩效信息

工作绩效信息是对收集到的绩效数据的组织和总结。这些绩效数据通常根据干系人所要求的详细程度展示项目状况和进展信息。之后，需要向相关的干系人传达工作绩效信息。

2）变更请求

控制沟通过程经常导致需要进行调整、采取行动和开展干预，因此就会生成变更请求。

3）项目管理计划更新

控制沟通过程可能引起对沟通管理计划及项目管理计划（如干系人管理计划和人力资源管理计划）其他组成部分的更新。

4）项目文件更新

可能需要更新的项目文件包括预测、绩效报告和问题日志。

5）组织资产更新

可能需要更新的组织过程资产包括报告格式和经验教训文档等。

18.4　真题分析

（1）沟通管理计划的编制是确定______的过程，即明确谁需要何种信息，何时需要以

及如何向他们传递。

A. 干系人信息与沟通需求　　B. 沟通方式与信息发布

C. 干系人提供的绩效信息　　D. 干系人管理与经验教训总结

试题分析

制订沟通管理计划是根据干系人的信息需要和要求及组织的可用资产情况，制订合适的项目沟通方式和计划的过程，其主要作用是识别和记录与干系人的最有效率且最有效果的沟通方式。所以，选项 B 正确，选项 A 中的干系人信息与沟通需求是干系人登记册中所包含的内容。

参考答案　B

（2）项目经理 80%甚至更多的时间都用于进行项目沟通工作。在项目的沟通管理计划中可以不包括______。

A. 传达信息所需的技术或方法　　B. 沟通频率

C. 干系人登记册　　D. 对要发布信息的描述

试题分析

沟通管理计划所包含的内容参见 18.3.2 节中输出“沟通管理计划”的介绍。干系人登记册不属于沟通管理计划的内容。

参考答案　C

（3）关于项目沟通方式的叙述，不正确的是______。

A. 沟通方式的选择与沟通渠道有关，与沟通技术无关

B. 常用的沟通方法有书面沟通、口头沟通

C. 口头的沟通方式较为人性化，容易使沟通双方充分了解

D. 必要时要用正式会议的形式进行沟通

试题分析

选项 A 沟通方式的选择与沟通技术无关的说法错误。

参考答案　A

（4）某项目经理在与项目干系人的沟通过程中运用了多种沟通方法，有项目日志、项目例会、甲方代表参与的项目会议等，但仍有些关键问题未能与用户达成一致。根据沟通原则，可建议承建单位采用______方法。

A. 给用户发送绩效报告　　B. 双方高层沟通

C. 提交仲裁　　D. 请用户参加娱乐活动

试题分析

当已经采取了多种沟通方式还未能与用户达成一致时，应考虑沟通升级原则。因此，应采用选项 B 的方法。

参考答案　B

（5）项目经理小张想要与客户就合同变更事宜进行沟通，他应该采取______沟通方式

比较合适。

A．口头、非正式　B．书面、非正式
C．口头、正式　D．书面、正式

试题分析

小张和客户需要沟通的是合同变更事宜，对于合同来说应该采用书面正式的沟通方式，书面表达比口头更加精准，正式方式也说明了此事件的严肃性。

参考答案　D

（6）在项目管理中，进行信息分发时，______的特点是：复杂程度高，往往不受当事人的控制。

A．正式沟通　B．非正式沟通　C．垂直沟通　D．水平沟通

试题分析

垂直沟通是上下级之间的沟通，具有沟通速度快，信息传递准确的优点，缺点是如果层级多会使沟通速度变慢，可能出现越级沟通和隐瞒事实的现象；水平沟通是同级之间的沟通，优点是沟通主体之间彼此平等，缺点是容易产生矛盾与冲突，使沟通变得复杂，当事人难以控制局势。

参考答案　D

（7）某公司正在计划实施一项用于公司内部的办公自动化系统项目，由于该系统的实施涉及公司很多内部人员，因此项目经理打算制订一个项目沟通管理计划，他应采取的第一个工作步骤是______。

A．设计一份日程表，标记进行每种沟通的时间
B．分析所有项目干系人的信息需求
C．构建一个文档库并保存所有的项目文件
D．描述准备发布的信息

试题分析

制订沟通管理计划，应该先分析干系人的信息需求，因此选项 B 正确。

参考答案　B

（8）召开会议就某一事项进行讨论是有效的项目沟通方法之一，确保会议成功的措施包括提前确定会议目的、按时开始会议等，______不是确保会议成功的措施。

A．项目经理在会议召开前一天，将会议议程通过电子邮件发给参会人员
B．在技术方案的评审会议中，某专家发言时间超时严重，会议主持人对会议进程进行控制
C．某系统验收会上，为了避免专家组意见太发散，项目经理要求会议主持人给出结论性意见
D．项目经理指定文档管理员负责会议记录

试题分析

项目经理要求会议主持人给出结论性意见的做法不正确，验收结论应该是专家组共同讨论和确定的结果。

参考答案　C

（9）小张最近被任命为公司某信息系统开发项目的项目经理，正着手制订沟通管理计划，下列选项中______属于小张应该采取的主要活动。

①找到业主，了解业主的沟通需求　②明确文档的结构

③确定项目范围　④明确发送信息的格式

A．①②③④　B．①②④　C．①③④　D．②③④

试题分析

①②④都属于制订沟通管理计划过程中的活动，确定项目范围是范围定义过程中的活动。

参考答案　B

（10）某项目的现状是：已经按照沟通计划发布了项目信息；一些项目可交付物成果发生了变更；这些变更是按照变更控制计划做出的；一位干系人在得知以前曾经公布过的项目可交付物成果变更时，感觉十分惊讶；其余干系人都收到了变更通知的消息。针对这种情况，项目经理应该______。

A．告知干系人信息公布的日期

B．审核沟通计划，确定为什么干系人不理解自己的职责

C．对沟通计划进行审核，如需要，对沟通计划进行修改

D．在下次项目工作会议上说明该问题，以便其他干系人不会遗忘公布的变更信息

试题分析

题目中的问题是一位干系人没有收到变更通知，而其余干系人都收到了，这种情况可能是沟通管理计划中对变更通知的接收人定义有问题，项目经理需要审核沟通管理计划，必要时对沟通管理计划进行修改。

参考答案　C

18.5　本章练习

（1）______不属于沟通管理的范畴。

A．编制沟通管理计划　B．记录工作日志

C．管理沟通　D．控制沟通

（2）某项目组成员有 6 人，最近该项目组新增加 2 人，则沟通渠道增加了______条。

A．21　B．12　C．13　D．8

（3）项目沟通管理计划的主要内容中不包括______。

A. 信息的传递方式　　B. 项目问题的解决
C. 更新沟通管理计划的方法　　D. 项目干系人沟通要求

（4）在项目沟通过程中，如果为了使沟通更加清晰、减少二义性，应该采取的沟通方式是______。

A. 书面沟通　B. 电话录音　C. 垂直沟通　D. 水平沟通

（5）在项目沟通管理过程中存在若干影响因素，其中潜在的技术影响因素包括______。

①对信息需求的迫切性　②资金是否到位　③预期的项目人员配备
④项目环境　⑤项目时间的长短

A. ①③④⑤　B. ①②③④　C. ①②④⑤　D. ②③④⑤

（6）______不是制订项目沟通管理计划的输入。

A. 干系人登记册　B. 组织过程资产　C. 项目管理计划　D. 沟通技术

（7）项目文档应发送给______。

A. 执行机构所有的干系人　　B. 所有项目干系人
C. 项目管理小组成员和项目主办单位　　D. 沟通管理计划中规定的人员

（8）以下______技术一般不用于管理沟通过程。

A. 沟通模型　　B. 信息管理系统
C. 分析沟通需求　　D. 报告绩效

（9）以下关于控制沟通过程的说法中错误的是______。

A. 问题日志作为控制沟通的输入，可用来促进沟通，确保对问题的共同理解
B. 控制沟通过程可能引起对沟通管理计划及项目管理计划其他组成部分的更新
C. 控制沟通的主要作用是促进项目干系人之间实现高效沟通
D. 控制沟通过程的输出包括工作绩效信息

（10）项目团队成员分散在多地，团队配合对于项目成败至关重要，若要确保所有干系人都能得到通知并满足他们的期望，项目经理应该______。

A. 分配角色和职责
B. 及时分发信息的沟通计划
C. 建立绩效报告机制
D. 向项目干系人发送项目章程

第 19 章　项目干系人管理

19.1　大纲要求

考试大纲中对本章的要求有：

- 项目干系人管理所涉及的过程
- 识别项目干系人
  - 识别干系人的输入
  - 识别干系人的工具和技术
  - 识别干系人的输出
- 制订干系人管理计划
  - 制订干系人管理计划的输入
  - 制订干系人管理计划的工具与技术
  - 制订干系人管理计划的输出
- 管理干系人参与
  - 管理干系人参与的输入
  - 管理干系人的工具和技术
  - 管理干系人参与的输出
- 控制干系人参与
  - 控制干系人参与的输入
  - 控制干系人参与的工具和技术
  - 控制干系人参与的输出

根据考试大纲及历年考试情况分析，本章重点知识包括：

- 干系人管理各过程的定义及主要作用
- 干系人管理各过程的输入、输出、工具及技术
- 干系人登记册、干系人管理计划包含的主要内容

19.2　知识结构图

【开宗明义】项目干系人管理是《系统集成项目管理工程师教程（第 2 版）》中新增加的一个知识域（第 2 版教程中项目管理部分以 PMBOK 第 5 版为依据，PMBOK 第 5 版把项目干系人管理从项目沟通管理中独立出来，形成一个新的知识领域，包含四个过程。），把干系人管理独立成一个知识域，可见干系人管理在项目管理中的重要性。每个项目都有

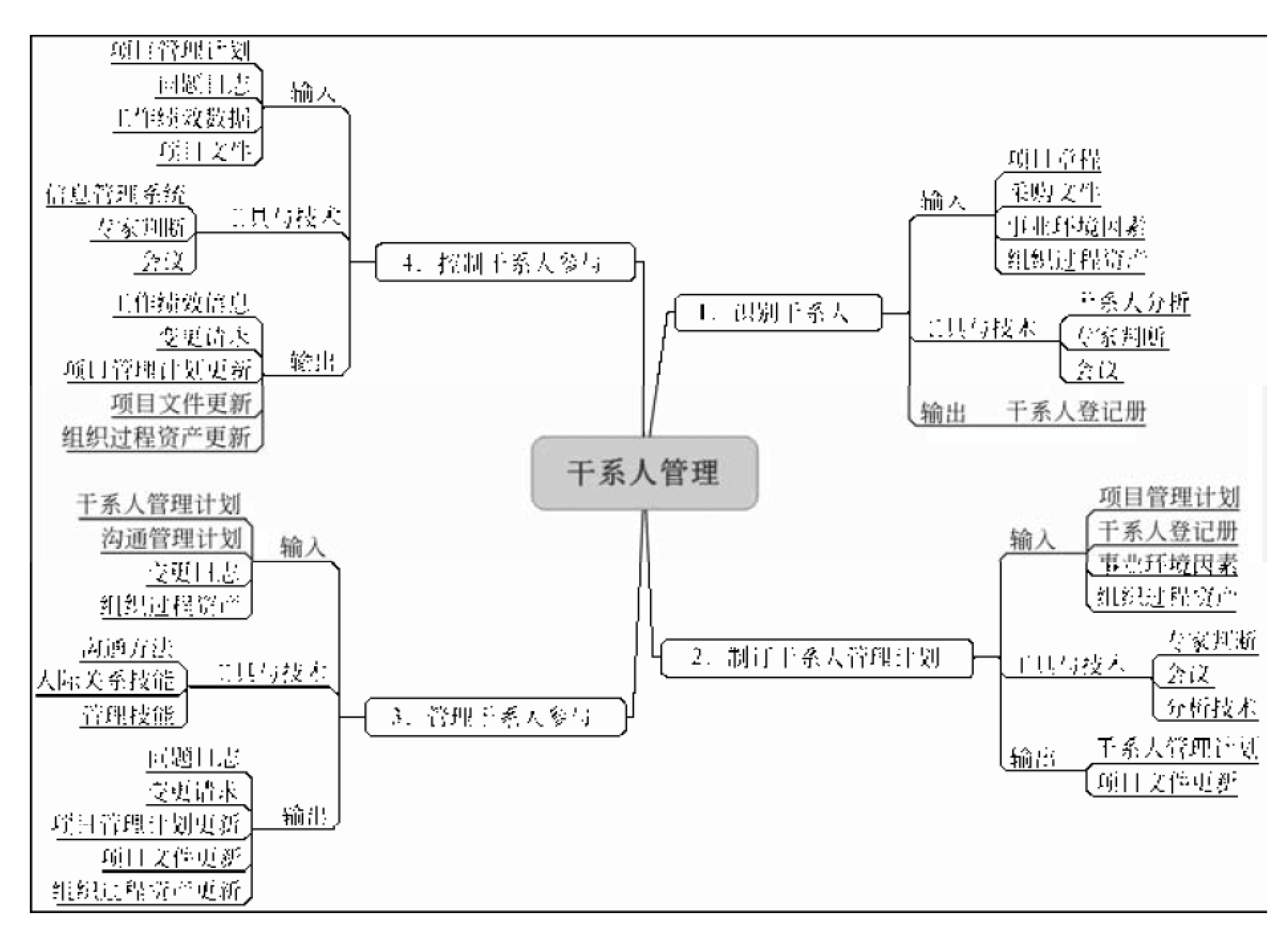
干系人，他们受项目的积极或消极影响，或者能对项目施加积极或消极影响。有些干系人影响项目的能力有限，而有些干系人可能对项目及其期望结果有重大影响，项目经理是否能合理管理干系人，可能决定项目的成败。

项目干系人管理的内容包括识别项目的全部干系人，分析各干系人对项目的期望和影响，制订相应的管理策略来有效调动干系人参与项目的决策和执行，也包括对项目干系人之间关系的全面监督，根据实际情况调整管理策略和计划，提高干系人参与活动的效率和效果。这些内容也即项目干系人管理的四个过程所执行的内容，四个过程分别为识别干系人、制订干系人管理计划、管理干系人参与以及控制干系人参与。

识别干系人过程需要识别项目的所有干系人，对干系人进行分析并记录干系人的所有信息，形成干系人登记册。干系人登记册是制订干系人管理计划的主要依据，针对干系人登记册中的干系人，制订相应的管理策略以及可行计划，形成项目干系人管理计划。管理干系人参与即根据干系人管理计划中的管理策略，在项目生命周期中与干系人进行沟通和协作，以便满足他们的需要与期望，并解决实际出现的问题，促进干系人合理参与项目活动。控制干系人参与是在项目生命周期中对干系人管理活动进行监督和控制，以便维持或提升干系人参与项目的效率或效果，控制过程中可能需要调整管理策略和计划，需要提出变更请求，把变更纳入到整体变更控制过程中。

由于项目干系人管理在第 1 版的《系统集成项目管理工程师教程》中只是沟通管理知识域的一个过程，所以以往考试中涉及不多，这也是本章真题分析部分试题很少的原因。但在以后的考试中，这部分的相关题目可能会有所增加。

对于下面的知识结构图，考生需要从输入、输出关系了解各个过程之间的逻辑关系，也要了解各过程使用的工具与技术。



19.3 要点详解

项目干系人管理包括识别能影响项目或受项目影响的全部项目干系人，分析干系人对项目的期望和影响，制订合适的管理策略来有效调动干系人参与项目的决策和执行。干系人管理还关注与干系人的持续沟通，以便了解干系人的需要和期望，解决实际发生的问题，管理利益冲突，促进干系人合理参与项目决策和活动。

项目干系人管理包括四个过程，分别为：

- 识别干系人：识别能影响项目决策、活动或结果的个人、群体或组织，以及被项目决策、活动或结果所影响的个人、群体或组织，并分析和记录他们的相关信息的过程。这些信息包括他们的利益、参与度、相互依赖、影响力及对项目成功的潜在影响等。
- 制订干系人管理计划：基于对干系人需要、利益及对项目成功的潜在影响的分析，制定合适的管理策略，以有效调动干系人参与整个项目生命周期的过程。
- 管理干系人参与：在整个项目生命周期中，与干系人进行沟通和协作，以满足其需要与期望，解决实际出现的问题，并促进干系人合理参与项目活动的过程。
- 控制干系人参与：全面监督项目干系人之间的关系，调整策略和计划，以调动干系人参与的过程。

项目干系人管理各过程之间的依赖关系及输入、输出、工具与技术已经在知识结构图中给出，本节对各过程的输入、输出和工具技术进行进一步解释。

19.3.1 识别干系人

识别干系人是识别能影响项目决策、活动或结果的个人、群体或组织，以及被项目决策、活动或结果所影响的个人、群体或组织，并分析和记录他们的相关信息的过程，其主要作用是帮助项目经理建立对各个干系人或干系人群体的适度关注。

项目干系人是能影响项目决策、活动或结果的个人、群体或组织，以及会受或自认为会受项目决策、活动或结果影响的个人、群体或组织。项目执行过程中，典型的干系人有：

- 客户：项目的投资人。
- 用户：项目产品的最终使用者。
- 高层领导：项目执行组织的高层领导。
- 项目团队：完成项目的团队。
- 社会人员：受项目影响或影响项目的社会人员。
- 其他：其他影响项目或受项目影响的人员。

应在项目或阶段的早期识别干系人，并分析他们的利益层次、个人期望、重要性和影响力，这对项目的成功非常重要。

1．输入

1）项目章程

项目章程可提供与项目有关的、受项目结果或执行影响的内外部各方信息，如项目发起人、客户、团队成员、项目参与小组和部门，以及受项目影响的其他个人或组织。

2）采购文件

如果项目基于某个已签订的采购合同，那么合同各方都是关键的项目干系人。

3）事业环境因素

可能影响识别干系人过程的事业环境因素包括：组织文化和结构，政府或行业标准，全球、区域或当地的趋势、实践或习惯。

4）组织过程资产

可能影响识别干系人过程的组织过程资产包括干系人登记册模板、以往项目或阶段的经验教训以及以往项目的干系人登记册。

2．工具与技术

1）干系人分析

干系人分析是系统地收集和分析各种定量与定性信息，以便确定在整个项目中应该考虑哪些人的利益。通过干系人分析，识别出干系人的利益、期望和影响，并把他们与项目的目的联系起来。干系人分析也有助于了解干系人之间的关系，以便利用这些关系来建立联盟和伙伴合作，从而提高项目成功的可能性。在项目或阶段的不同时期，应该对干系人之间的关系施加不同的影响。

干系人分析通常应遵循以下步骤：

- 识别全部潜在项目干系人及其相关信息，如他们的角色、部门、利益、知识、期望和影响力。
- 分析每个干系人可能的影响或支持，并把他们分类，以便制定管理策略。
- 评估关键干系人对不同情况可能做出的反应，以便策划如何对他们施加影响，提高他们的支持，减轻他们的潜在负面影响。

可用于干系人分析的分类模型有多种，如：

- 权力/利益方格：根据干系人的职权（权力）大小及对项目结果的关注（利益）程度进行分类。
- 权力/影响方格：根据干系人的职权（权力）大小及主动参与（影响）项目的程度进行分类。
- 影响/作用方格：根据干系人主动参与（影响）项目的程度及改变项目计划或执行的能力（作用）进行分类。
- 凸显模型：根据干系人的权力（施加自己意愿的能力）、紧急程度（需要立即关注）和合法性（有权参与），对干系人进行分类。

图 19.1 是权力/利益方格的示例，处于 B 区的干系人对项目的权力很大，并且对项目

的结果也很关注，应当重点管理；处于 A 区的干系人权力大但对项目结果关注度低，争取 A 区干系人的支持有利于项目成功，所以要让其满意；C 区干系人权力低，但对项目结果的关注度高，所以要随时告知其项目状态，维持其满意程度；D 区干系人权力低，对项目结果关注度也低，可以花比较少的精力监督他们即可。

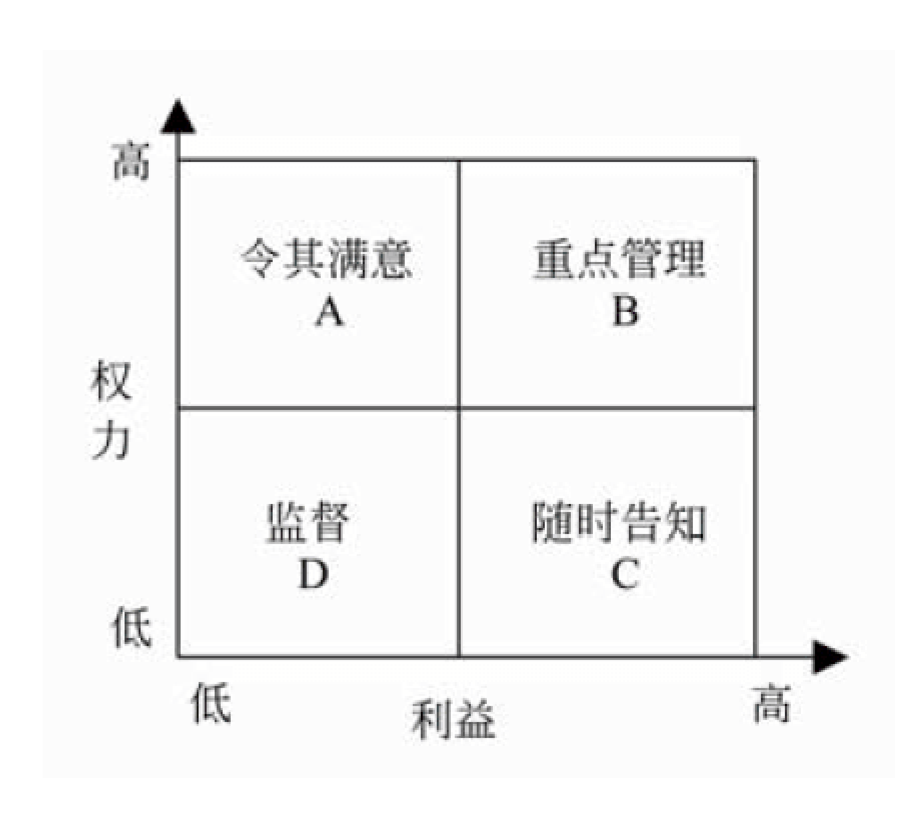


图 19.1　干系人权力/利益方格示例

2）专家判断

为确保识别和列出全部干系人，应该向受过专门培训或具有专业知识的小组或个人寻求专家判断和专业意见。可通过单独咨询或小组对话（焦点小组、调查等），获取专家判断。

3）会议

可以通过召开会议的方式交流和分析关于各干系人的角色、利益、知识和整体立场的信息，加强对主要项目干系人的了解。

3．输出

1）干系人登记册

干系人登记册用于记录已识别的干系人的所有详细信息，包括：

- 基本信息：姓名、职位、地点、项目角色和联系方式等。
- 评估信息：主要需求、期望、对项目的潜在影响、与生命周期的哪个阶段最密切相关等。
- 干系人分类：内部/外部，支持者/中立者/反对者等。

在整个项目生命周期中干系人可能发生变化，也可能识别出新的干系人，所以应定期查看并更新干系人登记册。

19.3.2　制订干系人管理计划

制订干系人管理计划是基于对干系人需要、利益及对项目成功的潜在影响的分析，制订合适的管理策略，以有效调动干系人参与整个项目生命周期的过程，其主要作用是为与项目干系人的互动提供清晰且可操作的计划，以支持项目利益。

1．输入

1）项目管理计划

用于制订干系人管理计划的项目管理计划信息包括：

- 项目所选用的生命周期及各阶段拟采用的过程。
- 对如何执行项目以实现项目目标的描述。
- 对如何满足人力资源需求，如何定义和安排项目角色与职责、报告关系和人员配备管理等的描述。
- 变更管理计划，规定将如何监控变更。
- 干系人之间的沟通需要和沟通技术。

2）干系人登记册

干系人登记册中的信息有助于对项目干系人的参与方式进行规划。

3）事业环境因素

对干系人的管理应该与项目环境相适应，所以所有事业环境因素都是本过程的输入。其中组织文化、组织结构和政治氛围特别重要，了解这些因素，有助于制订最具适应性的干系人管理方案。

4）组织过程资产

所有组织过程资产都是本过程的输入，其中经验教训数据库和历史信息特别重要。

2．工具与技术

1）专家判断

为了创建干系人管理计划，应该向受过专门培训、具有专业知识或深入了解组织内部关系的小组或个人寻求专家判断和专业意见。

2）会议

应该与相关专家及项目团队举行会议，以确定所有干系人应有的参与程度。这些信息可用来准备干系人管理计划。

3）分析技术

在整个项目生命周期中，干系人的参与对项目的成功至关重要。应该比较所有干系人的当前参与程度与项目成功所需的参与程度，通过分析识别出当前参与程度与所需参与程度之间的差距，以便制订行动和沟通方案消除差距。

干系人的参与程度可分为如下类别：

- 不了解：对项目和潜在影响不了解。
- 抵制：了解项目和潜在影响，抵制变更。
- 中立：了解项目，既不支持，也不反对。
- 支持：了解项目和潜在影响，支持变更。
- 领导：了解项目和潜在影响，积极致力于保证项目成功。

3．输出

1）干系人管理计划

干系人管理计划是项目管理计划的组成部分，为有效调动干系人参与而规定所需的管理策略。

除了干系人登记册中的资料，干系人管理计划通常还包括：

- 关键干系人的所需参与程度和当前参与程度。
- 干系人变更的范围和影响。
- 干系人之间的相互关系和潜在交叉。
- 项目现阶段的干系人沟通需求。
- 需要分发给干系人的信息，包括语言、格式、内容和详细程度。
- 分发相关信息的理由，以及可能对干系人参与所产生的影响。
- 向干系人分发所需信息的时限和频率。
- 随着项目的进展，更新和优化干系人管理计划的方法。

2）项目文件更新

可能需要更新的项目文件包括项目进度计划和干系人登记册。

19.3.3 管理干系人参与

管理干系人参与是在整个项目生命周期中，与干系人进行沟通和协作，以满足其需要与期望，解决实际出现的问题，并促进干系人合理参与项目活动的过程，其主要作用为帮助项目经理提升来自干系人的支持，并把干系人的抵制降到最低，从而显著提高项目成功的机会。

干系人对项目的影响能力通常在项目启动阶段最大，而后随着项目的进展逐渐降低。

管理干系人参与包括以下活动：

- 调动干系人适时参与项目，以获取或确认他们对项目成功的持续承诺。
- 通过协商和沟通，管理干系人的期望，确保实现项目目标。
- 处理尚未成为问题的干系人关注点，预测干系人在未来可能提出的问题。需要尽早识别和讨论这些关注点，以便评估相关的项目风险。
- 澄清和解决已识别出的问题。

1．输入

1）干系人管理计划

干系人管理计划为调动干系人最有效地参与项目提供指导。干系人管理计划描述了用于干系人沟通的方法和技术。

2）沟通管理计划

沟通管理计划为管理干系人期望提供指导和信息。

3）变更日志

变更日志用于记录项目期间发生的变更，应该就这些变更及其对项目时间、成本和风险等的影响和相关干系人进行沟通。

4）组织过程资产

可能影响管理干系人参与过程的组织过程资产包括组织对沟通的要求、问题管理程序、变更控制程序和以往项目的历史信息。

2．工具与技术

1）沟通方法

在管理干系人参与时，应该使用在沟通管理计划中确定的针对每个干系人的沟通方法。

2）人际关系技能

项目经理应利用人际关系技能来管理干系人的期望，例如，建立信任、解决冲突、积极倾听以及克服变更阻力等。

3）管理技能

可以利用管理技能来协调各方以实现项目目标，例如，引导人们对项目目标达成共识；对人们施加影响，使他们支持项目；通过谈判达成共识，以满足项目要求；调整组织行为，以接受项目成果。

3．输出

1）问题日志

在管理干系人参与过程中，可以编制问题日志。问题日志应随新问题的出现和老问题的解决而动态更新。

2）变更请求

在管理干系人参与过程中，可能对产品或项目提出变更请求。变更请求可能包括针对项目本身的纠正或预防措施，以及针对与相关干系人的互动的纠正或预防措施。

3）项目管理计划更新

项目管理计划中可能需要更新的内容有干系人管理计划。

4）项目文件更新

可能需要更新的项目文件为干系人登记册。当干系人信息变化、识别出新干系人、原有干系人不再参与项目、原有干系人不再受项目影响，或者特定干系人的其他情况变化时，需要更新干系人登记册。

5）组织过程资产更新

可能需要更新的组织过程资产包括给干系人的通知、项目报告、项目演示资料、项目记录、干系人的反馈意见以及经验教训文档。

19.3.4　控制干系人参与

控制干系人参与是全面监督项目干系人之间的关系、调整策略和计划以调动干系人参

与的过程，其主要作用是随着项目进展和环境变化，维持并提升干系人参与活动的效率和效果。

1．输入

1）项目管理计划

项目管理计划中可用于控制干系人参与的信息包括：

- 项目所选用的生命周期及各阶段拟采用的过程。
- 对如何执行项目以实现项目目标的描述。
- 对如何满足人力资源需求，如何定义和安排项目角色与职责、报告关系和人员配备管理等的描述。
- 变更管理计划，规定将如何监控变更。
- 干系人之间的沟通需要和沟通技术。

2）问题日志

3）工作绩效数据

工作绩效数据是在执行项目工作的过程中，从每个正在执行的活动中收集到的原始观察结果和测量值。

4）项目文件

可用作控制干系人参与的支持性文件包括项目进度计划、干系人登记册、问题日志、变更日志和项目沟通文件。

2．工具与技术

1）信息管理系统

信息管理系统为项目经理获取、储存和向干系人发布有关项目成本、进展和绩效等方面的信息提供了标准工具。

2）专家判断

应该向受过专门培训或具有专业知识的小组或个人寻求专家判断。

3）会议

可在状态评审会议上交流和分析有关干系人参与的信息。

3．输出

1）工作绩效信息

工作绩效信息是从各控制过程收集，并结合相关背景和跨领域关系进行整合分析而得到的绩效数据。工作绩效信息通过沟通过程进行传递，可包括可交付成果的状态、变更请求的落实情况及预测的完工尚需估算等。

2）变更请求

在分析项目绩效及与干系人互动中，可能提出变更请求。需要通过整体变更控制过程对变更请求进行处理。变更请求包括推荐的纠正措施以及推荐的预防措施。

3）项目管理计划更新

随着干系人参与项目工作，要评估干系人管理策略的整体有效性。如果发现需要改变方法或策略，那么就应该更新项目管理计划的相应部分，以反映这些变更。项目管理计划的所有子计划都有可能需要更新。

4）项目文件更新

可能需要更新的项目文件包括干系人登记册和问题日志。

5）组织过程资产更新

可能需要更新的组织过程资产包括：给干系人的通知、项目报告、项目演示资料、项目记录、干系人的反馈意见以及经验教训文档。

19.4　真题分析

（1）管理项目干系人参与过程的主要作用是______。

A．限制干系人参与项目　　B．鼓励干系人参与项目

C．提升干系人对项目支持　　D．与干系人进行沟通

试题分析

管理项目干系人参与过程的主要作用为帮助项目经理提升来自干系人的支持，并把干系人的抵制降到最低，从而显著提高项目成功的机会。

参考答案　C

（2）根据项目干系人权力/利益的分类，针对对项目有重大影响，同时项目执行对其有明显利益关系的干系人应采用______的管理策略。

A．监督　　B．随时告知　　C．令其满意　　D．重点管理

试题分析

按照干系人权力/利益方格，针对权力高利益高的干系人应该重点管理。

参考答案　D

（3）采购文件可用于识别干系人过程，因为这些文件______。

A．是事业环境因素，并且是过程的输入

B．是组织过程资产，并且是过程的输入

C．将关键干系人标注为合同中的当事方

D．作为设立干系人优先级并将干系人分类的一种方式

试题分析

如果项目基于某个已签订的采购合同，那么合同各方都是关键的项目干系人。

参考答案　C

（4）对项目干系人管理的主要目标是______。

A．调查项目干系人的需求和期望，以了解项目干系人的目标、目的和沟通层次

B. 充分理解项目干系人的需求以便充分与干系人合作，以达到项目的目标

C. 使用沟通管理计划中为每个项目干系人确定的沟通方式讨论、解决问题

D. 促进干系人对项目的理解与支持，使干系人了解项目的进展和有可能带来的影响

试题分析

对项目干系人管理的主要目标是促进干系人对项目的理解与支持，因此选项 D 正确。

参考答案 D

19.5 本章练习

（1）关于项目干系人管理，下列说法不正确的是______。

A. 与干系人的沟通要持续进行

B. 干系人满意度是一个关键的项目目标

C. 为了节约时间和精力，应该把干系人管理局限于少数重要的干系人

D. 受项目影响或能对项目施加影响的人都是项目的干系人

（2）应该在项目______阶段识别项目干系人。

A. 规划　　B. 执行　　C. 启动　　D. 收尾

（3）管理干系人参与过程的工具与技术一般不包括______。

A. 会议　　B. 沟通方法

C. 人际关系技能　　D. 管理技能

（4）了解干系人的关注点，防止这些关注点演变成对项目有负面影响的问题，属于______过程的工作。

A. 管理干系人参与　　B. 识别干系人

C. 控制干系人参与　　D. 制订干系人管理计划

（5）在管理干系人参与过程中，一些老问题被解决，新问题又出现，应最先动态更新的文件是______。

A. 工作绩效信息　　B. 问题日志　　C. 工作绩效数据　　D. 项目文件

（6）关于工作绩效数据和工作绩效信息，下列说法不正确的是______。

A. 工作绩效数据本身不用于决策

B. 工作绩效信息可以作为项目决策的依据

C. 工作绩效数据是工作绩效信息的基础

D. 预测的完工尚需估算是工作绩效数据

（7）干系人参与评估矩阵显示某干系人当前参与项目的程度低于所需的参与程度，项目经理最好采取的措施为______。

A. 只要他不反对项目，就让他维持目前的参与程度

B. 分析原因并制定沟通和行动方案来消除差距

C．降低该干系人所需参与程度的等级

D．直接要求该干系人更多地参与项目

（8）以下不属于管理干系人参与过程的活动的是______。

A．制定合适的干系人管理策略

B．澄清和解决已经识别出来的问题

C．预测干系人未来可能出现的问题并尽早处理

D．管理干系人的期望和需要

（9）希望最大程度地获得干系人对项目的支持，应该______。

A．尽量回避对项目有反对意见的干系人

B．解决与干系人之间的实际问题

C．主动影响干系人以防止干系人对项目有不合理的期望

D．调动干系人适当参与项目决策和项目执行

（10）项目进行过程中，高级管理层要求各项目每个季度末开展一次干系人满意度调查，并将调查结果作为考核各项目经理的一项重要指标，这样做的主要原因是______。

A．可以获得更多项目资金

B．干系人满意度是一个关键的项目目标

C．有利于和干系人搞好关系，降低对可交付成果的质量要求

D．可以方便变更审批

第 20 章　项目风险管理

20.1　大纲要求

考试大纲中对本章的要求有：

- 风险和项目风险管理基本知识
  - 风险的含义和属性
  - 风险的分类
  - 项目风险管理的含义和主要内容
- 规划风险管理
  - 规划风险管理的输入
  - 规划风险管理的工具和技术
  - 规划风险管理的输出
- 风险识别
  - 风险识别的参与者和原则
  - 风险识别的输入
  - 风险识别的工具和技术
  - 风险识别的输出
- 定性风险分析
  - 定性风险分析的输入
  - 定性风险分析的工具和技术
  - 定性风险分析的输出
- 定量风险分析
  - 定量风险分析的输入
  - 定量风险分析的工具和技术
  - 定量风险分析的输出
- 规划风险应对
  - 规划风险应对的输入
  - 规划风险应对的工具和技术
  - 规划风险应对的输出
- 监控风险
  - 监控风险的输入
  - 监控风险的工具和技术

➢ 监控风险的输出

根据考试大纲及历年考试情况分析，本章重点知识包括：

- 风险的基本概念、分类和特征
- 风险管理的六个过程及其相互关系
- 风险管理各过程的输入、输出和工具与技术
- 风险管理计划和风险登记册的主要内容
- 定性定量风险分析区别
- 风险应对策略

20.2　知识结构图

【开宗明义】表面上看风险管理部分的知识结构很明确，从规划风险管理到风险识别，再从定性风险分析、定量风险分析到风险应对规划，并在项目执行的过程中持续地控制风险。前五个过程都属于计划过程组的内容，控制风险属于监控过程组的内容。“巧妇难为无米之炊”，风险管理的机制固然重要，但是能否识别出真正的风险则取决于公司对组织经验的积累、管理制度是否完善、人员是否具备足够的业务知识和技术水平等多方面因素的影响，不能简单地认为采取风险管理机制后，就可以有效地掌控项目的风险。所以风险管理机制只是一种管理线索，一个组织的项目风险管理水平到底如何，取决于组织和项目经理在管理、业务和技术方面的“基本功”。

规划风险管理定义了风险管理的主要活动、确定了风险管理的职责、风险管理的报告机制等，风险包含哪些内容则依靠风险识别过程进行识别。风险识别通过对项目的文档进行审查、与组织所积累的项目常见风险列表进行比对、通过群策群力识别风险等方式列举出项目所面临的可能风险。

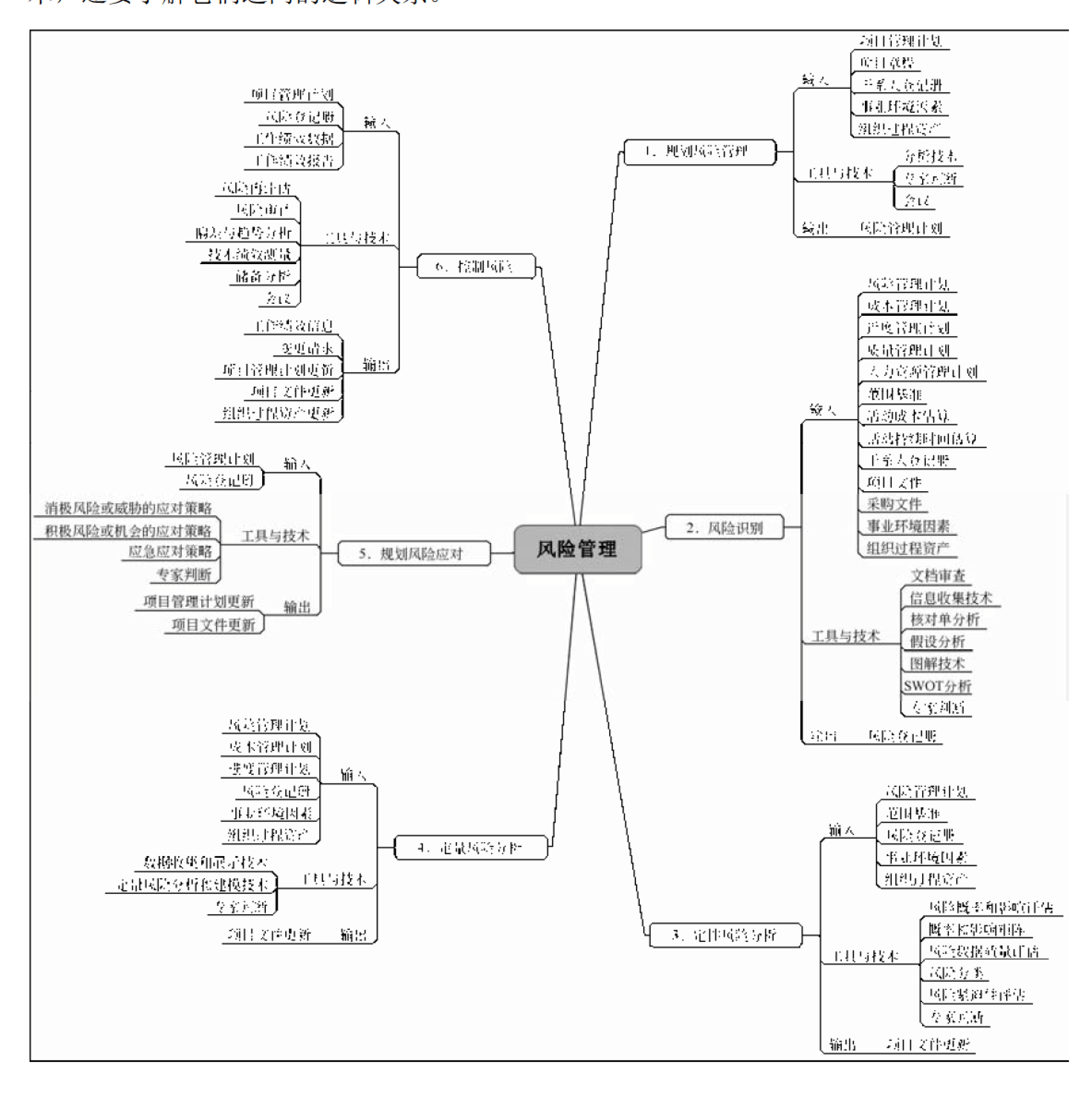
定性风险分析和定量风险分析则是对风险进一步分析，风险分析的主要目的在于确定风险之间的相对重要程度，从而确定在应对风险时应该遵循的优先级顺序。在项目管理领域内，应对风险最主要的方式是增加资源的投入。理想的情况是为所识别的每一项应对的风险都提供充足的资源支持，但现实世界几乎不可能做到这一点，因为组织在一定时期内所拥有的资源总是相对有限的，所以需要在风险之间确定相对优先级。定量分析与定性分析相比较，定量分析给出量化的优先级排序，使得后续风险应对策略更为有据可依。有时不需要进行定量风险分析就可直接制订出风险应对措施。

风险分析之后就可以进行风险应对规划，积极风险和消极风险的应对方式容易作为考试的重点。对消极风险的应对包括规避、转移和减轻，而积极风险的应对则包括开拓、提高和分享，两者共同的应对方式为接受。其中，风险接受方式又可以根据干系人的态度区分为主动接受风险和被动接受风险。从项目管理的角度分析，显然主动接受是一种更可取的方式，“未雨绸缪”“防患于未然”都是积极的风险管理态度；反之，“船到桥头自然直”

则是一种被动接受的风险管理态度。但如果从哲学寓意的角度考虑，谁又能否认“船到桥头自然直”可能是一种更为超然的生活态度呢。

风险应对的结果如何，需要在项目后续的执行过程中持续跟踪，一方面跟踪风险应对的结果如何，另一方面识别是否有新的风险出现，如有新风险出现，则更新风险识别过程所产出的项目风险列表，也即风险控制。所以，风险管理全过程完整地体现了风险管理的闭环跟踪机制。

对于下面的知识结构图，考生不仅需要了解各过程的输入、输出和所使用的工具与技术，还要了解它们之间的逻辑关系。



20.3　要点详解

20.3.1　风险管理基本知识

1．风险的定义

风险是一种不确定的事件或条件，一旦发生，就会产生积极或消极的影响。风险可以用概率表示其发生的可能性，风险的发生概率在 0 到 100%这个开区间内。

2．风险的分类

可以根据需要按照不同的标准对风险进行分类。

风险按性质可以分为：

- 纯粹风险：指只有损失可能性而无获利可能性的风险。
- 投机风险：指既有损失的可能又有获利机会的风险。

风险按产生原因可以分为：

- 自然风险：因自然力的不规则变化使社会生产和社会生活等遭受威胁的风险。其特征为不可控性、周期性和共沾性。
- 社会风险：由于个人或团体的行为或不作为使社会生产以及人们生活遭受损失的风险，如遭窃、抢劫与玩忽职守等。
- 政治风险（国家风险）：在对外投资和贸易过程中，因政治原因或订立双方所不能控制的原因，使债权人可能遭受损失的风险。
- 经济风险：在生产和销售等经营活动中由于受各种市场供求关系、经济贸易条件等因素变化的影响或经营者决策失误，对前景预期出现偏差等导致经营失败的风险，如生产规模缩减、价格涨落等。
- 技术风险：伴随着科学技术的发展、生产方式的改变而产生的威胁人们生产与生活的风险，如核辐射、空气污染和噪声等。

风险还可按其他标准进行分类，如：

- 按照标的物可划分为财产风险、人身风险、责任风险和信用风险。
- 按照行为可划分为特定风险和基本风险。
- 按照环境可划分为静态风险和动态风险。

3．风险的性质

风险具有以下特性：

- 客观性：风险是一种不以人的意志为转移，独立于人的意识之外的客观存在。
- 偶然性：由于信息的不对称，未来风险事件发生与否难以预料。
- 相对性：风险性质会因时空各种因素变化而有所变化。

- 社会性：风险的后果与人类社会的相关性决定了风险的社会性，具有很大的社会影响力。
- 不确定性：发生时间的不确定性。

4．项目风险管理

项目风险管理的目标在于提高项目中积极事件的概率和影响，降低项目中消极事件的概率和影响。项目风险管理包括六个过程，分别为：

- 规划风险管理：定义如何实施项目风险管理活动的过程。
- 风险识别：判断哪些风险可能影响项目并记录其特征的过程。
- 定性风险分析：评估并综合分析风险的发生概率和影响，对风险进行优先排序，从而为后续分析或行动提供基础的过程。
- 定量风险分析：就已识别风险对项目整体目标的影响进行定量分析的过程。
- 规划风险应对：针对项目目标，制订提高机会、降低威胁的方案和措施的过程。
- 控制风险：在整个项目中实施风险应对计划、跟踪已识别风险、监督残余风险、识别新风险，以及评估风险过程有效性的过程。

组织和干系人对待风险的态度受多种因素影响，对待风险的态度不同，愿意接受风险的程度也不同。这些因素大体可分为三类：

- 风险偏好：为了预期的回报，愿意承受不确定性的程度。
- 风险承受力：能承受的风险程度、数量或容量。
- 风险临界值：特别关注的特定的不确定性程度或影响程度。低于风险临界值会接受风险；高于风险临界值将不能承受风险。

积极和消极风险通常称为机会和威胁。如果风险在可承受范围之内，并且与冒风险可能得到的回报相平衡，那么项目就是可接受的。为了增加价值，可以在风险承受力允许的范围内，追求那些能带来机会的积极风险。例如，采取激进的资源优化技术，就是为减少资源使用量而冒风险。

以上项目风险管理各过程之间的依赖关系及输入、输出、工具与技术已经在知识结构图中给出，本节对各过程的输入、输出和工具技术进行进一步解释。

20.3.2 规划风险管理

规划风险管理是定义如何实施项目风险管理活动的过程，其主要作用是确保风险管理的程度、类型和可见度与风险及项目对组织的重要性相匹配。本过程的重要性还在于为风险管理活动安排充足的资源和时间，并为评估风险奠定一个共同认可的基础。

规划风险管理过程应从项目构思阶段开始，并在项目规划阶段的早期完成。风险管理计划对促进与所有干系人的沟通，获得他们的同意与支持，从而确保风险管理过程在整个项目生命周期中有效实施至关重要。

1．输入

1）项目管理计划

在规划风险管理时，应该考虑所有已批准的子管理计划和基准，使风险管理计划与之相协调。

2）项目章程

项目章程可提供各种输入，如高层级风险、项目描述和需求。

3）干系人登记册

干系人登记册包含项目干系人的详细信息及角色概述。

4）事业环境因素

可能影响本过程的事业环境因素包括组织的风险态度、临界值和承受力，它们描述了组织愿意并能够承受的风险程度。

5）组织过程资产

可能影响本过程的组织过程资产包括：风险类别、概念和术语的通用定义、风险描述的格式、标准模板、角色和职责、决策所需的职权级别和经验教训。

2．工具与技术

1）分析技术

分析技术用来理解和定义项目的总体风险管理环境。风险管理环境是基于项目总体情况的干系人风险态度和项目战略风险敞口的组合。

2）专家判断

可征求那些具备特定培训经历或专业知识的小组或个人的意见，借助专家判断制订全面的风险管理计划。

3）会议

项目团队可举行规划会议来制定风险管理计划，参会者可包括项目经理、选定的项目团队成员和干系人、组织中负责管理风险规划和应对活动的任何人员，以及需要参加的其他人员。

3．输出

1）风险管理计划

风险管理计划是项目管理计划的组成部分，描述将如何安排与实施风险管理活动。风险管理计划包括以下内容：

- 方法论：确定项目风险管理将使用的方法、工具及数据来源。
- 角色与职责：确定风险管理计划中每个活动的领导者和支持者，以及风险管理团队的成员，并明确其职责。
- 预算：根据分配的资源估算所需资金，并将其纳入成本基准，制定应急储备和管理储备的使用方案。
- 时间安排：确定在项目生命周期中实施风险管理过程的时间和频率，制定进度应急

储备的使用方案，确定风险管理活动并纳入项目进度计划中。

- 风险类别：规定对潜在风险成因的分类方法。风险分解结构（Risk Breakdown Structure，RBS）有助于项目团队在识别风险的过程中发现有可能引起风险的多种原因。不同的 RBS 适用于不同类型的项目。组织可使用预先准备好的分类框架，可以是简易的分类清单或结构化的风险分解结构。
- 风险概率和影响的定义：为了确保风险分析的质量和可信度，需要对项目环境中特定的风险概率和影响的不同层次进行定义。在规划风险管理过程中，应根据具体项目的需要，裁剪通用的风险概率和影响定义，供后续过程使用。
- 概率和影响矩阵：概率和影响矩阵是把每个风险发生的概率和一旦发生对项目目标的影响映射起来的表格。根据风险可能对项目目标产生的影响，对风险进行优先排序。通常由组织来设定概率和影响的各种组合，并据此设定高、中、低风险级别。
- 修订的干系人承受力：可在规划风险管理过程中对干系人的承受力进行修订，以适应具体项目的情况。
- 报告格式：如何记录、分析和沟通风险管理过程的结果，规定风险登记册及其他风险报告的内容和格式。
- 跟踪：如何记录风险活动以促进当前项目的开展，以及如何审计风险管理过程。

20.3.3 风险识别

风险识别是判断哪些风险可能影响项目并记录其特征的过程，其主要作用是对已有风险进行文档化，并为项目团队预测未来事件积累知识和技能。

在项目生命周期中，随着项目的进展，新的风险可能产生或为人所知，所以风险识别是一个反复进行的过程，反复的频率及每轮的参与者因具体情况不同而异。对风险的描述应该便于比较项目中的某个风险与其他风险的相对后果。项目团队成员应参与风险识别过程，以便增强对风险及其应对措施的主人翁感和责任感，项目团队之外的干系人可以提供其他客观的信息。

1．输入

1）风险管理计划

风险管理计划为识别风险过程提供一些关键要素，包括角色和职责分配、已列入预算和进度计划的风险管理活动，以及可能以风险分解结构的形式呈现的风险类别。

2）成本管理计划

成本管理计划中规定的工作流程和控制方法有助于在整个项目内识别风险。

3）进度管理计划

进度管理计划有助于了解可能受风险影响的项目时间、目标及预期。

4）质量管理计划

质量管理计划中规定的质量测量和度量基准，可用于识别风险。

5）人力资源管理计划

人力资源管理计划中包括角色与职责、项目组织图和人员配备管理计划，它们是识别风险过程的重要输入。

6）范围基准

项目范围说明书中包括项目的假设条件，应该把项目假设条件中的不确定性作为项目风险的潜在原因加以评估。WBS 是识别风险过程的关键输入，它方便人们同时从微观和宏观两个层面认识潜在风险，可以在总体、控制账户或工作包层级上识别并继而跟踪风险。

7）活动成本估算

对活动成本估算进行审查，有利于识别风险。成本估算区间的宽度代表风险的相对程度。

8）活动持续时间估算

对活动持续时间估算进行审查，有利于识别与活动或整个项目的应急储备时间有关的风险。估算区间的宽度代表着风险的相对程度。

9）干系人登记册

可以利用干系人的信息确保关键干系人，特别是发起人和客户参与识别风险的过程，为风险识别提供各种输入。

10）项目文件

项目文件能为项目团队更好地识别风险提供与决策有关的信息。项目文件有助于跨团队沟通和干系人之间的沟通。项目文件包括项目章程、项目进度计划、进度网络图、问题日志、质量核对单以及对风险识别有用的其他信息。

11）采购文件

如果项目需要采购外部资源，采购文件就成为识别风险过程的重要输入。

12）事业环境因素

可能影响风险识别过程的事业环境因素包括公开发布的信息、学术研究资料、公开发布的核对单、标杆对照资料、行业研究资料和风险态度等。

13）组织过程资产

可能影响本过程的组织过程资产包括项目文档、组织和项目的过程控制资料、风险描述的格式或模板、经验教训等。

2. 工具与技术

1）文档审查

对项目文档（包括各种计划、假设条件、以往的项目文档、协议和其他信息）进行结构化审查。项目计划的质量，以及这些计划与项目需求和假设之间的匹配程度，都可能是项目的风险指示器。

2）信息收集技术

可用于风险识别的信息收集技术包括：

- 头脑风暴：目的是获得一份综合的项目风险清单。可用风险类别作为基础框架，然

后依风险类别进行识别和分类，并进一步阐明风险的定义。

- 德尔菲技术：组织专家达成一致意见的一种方法。项目风险专家匿名参与，组织者使用调查问卷就重要的项目风险征询意见，然后对专家的答卷进行归纳，并把结果反馈给专家做进一步评论。这个过程反复几轮后，就可能达成一致意见。德尔菲技术有助于减轻数据的偏倚，防止任何个人对结果产生不恰当的影响。
- 访谈：同有经验的项目参与者、干系人或相关主题专家进行访谈，有助于识别风险。
- 根本原因分析：发现问题、找到其深层原因并制定预防措施的一种特定技术。

3）核对单分析

可以根据以往类似项目和其他来源的历史信息与知识编制风险识别核对单。

4）假设分析

假设分析是检验假设条件在项目中的有效性，并识别因其中的不准确、不稳定、不一致或不完整而导致的项目风险。

5）图解技术

风险图解技术可包括：

- 因果图：又称石川图或鱼骨图，用于识别风险的起因。
- 系统或过程流程图：显示系统各要素之间的相互联系及因果传导机制。
- 影响图：用图形方式表示变量与结果之间的因果关系、事件时间顺序及其他关系。

6）SWOT 分析

这种技术从项目的每个优势（strength）、劣势（weakness）、机会（opportunity）和威胁（threat）出发，对项目进行考察，并把产生于内部的风险都包括在内，从而更全面地考虑风险。

7）专家判断

项目经理可以借助拥有类似项目或业务领域经验的专家来识别风险。

3．输出

1）风险登记册

风险识别过程的输出是风险登记册中的初始内容。随着其他风险管理过程的实施，风险登记册中的信息种类和数量会逐渐增加。最初的风险登记册包括如下信息：

- 已识别风险清单：对已识别风险进行尽可能详细的描述。可采用结构化的风险描述语句对风险进行描述。
- 潜在应对措施清单：在识别风险过程中，有时可以识别出风险的潜在应对措施。这些应对措施应作为规划风险应对过程的输入。

20.3.4 定性风险分析

定性风险分析是评估并综合分析风险的概率和影响，对风险进行优先排序，从而为后续分析或行动提供基础的过程，其主要作用是使项目经理能够降低项目的不确定性级别，并重点关注高优先级的风险。

需要根据项目风险管理计划的规定，在整个项目生命周期中定期开展定性风险分析过程。本过程完成后，可进入定量风险分析过程或直接进入规划风险应对过程。

1．输入

1）风险管理计划

2）范围基准

可通过查阅范围基准来评估项目情况。

3）风险登记册

风险登记册中包含了评估风险和划分风险优先级所需的信息。

4）事业环境因素

可以从事业环境因素中了解与风险评估有关的背景信息，例如，风险专家对类似项目的行业研究及从行业或专有渠道获得的风险数据库。

5）组织过程资产

组织过程资产中以往已完成的类似项目的信息可用于定性风险分析过程。

2．工具与技术

1）风险概率和影响评估

风险概率评估用来调查每个具体风险发生的可能性，风险影响评估用来调查风险对项目目标（如进度、成本、质量或范围）的潜在影响，既包括威胁所造成的消极影响，也包括机会所产生的积极影响。

可以选择熟悉相应风险类别的人员，以访谈或会议的形式进行风险评估，评估每个风险的概率级别及其对项目目标的影响，还应记录相应的说明性细节，如确定风险级别所依据的假设条件。根据风险管理计划中的定义，对风险概率和影响进行评级，具有低级别概率和影响的风险，将列入风险登记册中的观察清单，供将来监测。

2）概率和影响矩阵

基于风险评估结果，对风险进行优先排序，以便进一步进行定量分析和风险应对规划。图 20.1 为常用的概率影响矩阵，其中最左列数值为风险的概率，最底行数值为风险的影响，其他数据为风险值，即概率和影响的乘积。利用概率影响矩阵，可以对风险的重要性及优先级进行评估。

概率	威胁					机会				
0.90	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09	0.05
0.70	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.28	0.14	0.07	0.04
0.50	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40	0.40	0.20	0.10	0.05	0.03
0.30	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.02
0.10	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.01
	0.05	0.10	0.20	0.40	0.80	0.80	0.40	0.20	0.10	0.05

图 20.1　概率影响矩阵

根据概率和影响的各种组合，该矩阵把风险划分为低、中、高风险。深灰色（数值最大）区域代表高风险，中灰色（数值最小）区域代表低风险，浅灰色（数值介于最大最小之间）区域代表中等风险。根据风险的风险值落在不同的区域，把风险分别归入高、中、低风险中。

风险评级有助于指导风险应对。如果风险对项目产生威胁，并处于高风险区域，就可能需要采取优先措施和积极的应对策略；而对处于低风险区域的威胁，可能只需列入观察清单或为之增加应急储备，而不需采取积极管理措施。同样，处于高风险区域的机会是最容易实现而且能带来最大利益的，故应首先抓住；对处于低风险区域的机会，则应加以监督。

3）风险数据质量评估

风险数据质量评估是评估风险数据对风险管理的有用程度的一种技术。它考察人们对风险的理解程度，以及考察风险数据的准确性、质量、可靠性和完整性。使用低质量的风险数据，可能导致定性风险分析起不到应有的作用。如果数据质量无法接受，就可能需要收集更好的数据。

4）风险分类

可以按照风险来源（如使用风险分解结构）、受影响的项目工作（如使用工作分解结构）或其他有效分类标准（如项目阶段）对项目风险进行分类，以确定受不确定性影响最大的项目区域。对风险也可以根据共同的根本原因进行分类。本技术有助于为制订有效的风险应对措施而确定工作包、活动、项目阶段，甚至项目中的角色。

5）风险紧迫性评估

需要越早作出响应的风险具有越高的紧迫程度。风险的可监测性、风险应对的时间要求、风险征兆和预警信号，以及风险等级等，都是确定风险优先级应考虑的指标。在某些定性分析中，可以综合考虑风险的紧迫性及从概率和影响矩阵中得到的风险等级，从而得到最终的风险严重性级别。

6）专家判断

可以利用专家判断来评估每个风险的概率和影响。

3．输出

1）项目文件更新

可能需要更新的项目文件包括：

- 风险登记册：更新的内容包括对每个风险的概率和影响评估、风险评级和分值、风险紧迫性或风险分类，以及低概率风险的观察清单或需要进一步分析的风险。
- 假设条件日志：需要根据定性风险评估产生出的新信息来调整假设条件日志。假设条件可包含在项目范围说明书中，也可记录在独立的假设条件日志中。

20.3.5 定量风险分析

定量风险分析是就已识别风险对项目整体目标的影响进行定量分析的过程，其主要作

用是产生量化风险信息，来支持决策制定，降低项目的不确定性。

定量风险分析的对象是在定性风险分析过程中被确定为对项目的竞争性需求存在潜在重大影响的风险。定量风险分析过程就是分析这些风险对项目目标的影响。通常，实施定量风险分析在实施定性风险分析过程之后开展。有时因为缺少足够的数据建立模型，可能无法实施定量风险分析。作为控制风险过程的一部分，应反复开展定量风险分析，以确定整体项目风险的降低程度是否令人满意。可以根据风险的发展趋势适当增减风险管理活动。

1．输入

1）风险管理计划

风险管理计划为定量风险分析提供指南、方法和工具。

2）成本管理计划

成本管理计划为建立和管理风险储备提供指南。

3）进度管理计划

进度管理计划为建立和管理风险储备提供指南。

4）风险登记册

风险登记册为实施定量风险分析提供基础。

5）事业环境因素

可以从事业环境因素中了解与风险评估有关的背景信息，例如，风险专家对类似项目的行业研究及从行业或专有渠道获得的风险数据库。

6）组织过程资产

组织过程资产中以往已完成的类似项目的信息可作为定量风险分析的输入。

2．工具与技术

1）数据收集和展示技术

定量风险分析中常用的数据收集和展示技术包括：

- 访谈：利用经验和历史数据，对风险概率及其对项目目标的影响进行量化分析。
- 概率分布：连续概率分布代表数值的不确定性，如活动持续时间和成本的不确定性。不连续分布则表示不确定性事件，如测试结果或决策树的某种可能。常用于定量风险分析的概率分布有贝塔分布、三角分布、均匀分布、正态分布和对数分布。

2）定量风险分析和建模技术

常用的技术有面向事件和面向项目的分析方法，包括：

- 敏感性分析：有助于判断哪些风险对项目具有最大的潜在影响。把其他所有不确定因素都固定在基准值，考查某种因素的变化对项目目标造成影响的程度。其常见表现形式是龙卷风图，它用于比较很不确定的变量与相对稳定的变量之间的相对重要性和相对影响。
- 预期货币价值分析：预期货币价值（EMV）分析是当某些情况在未来可能发生或

不发生时，计算平均结果的一种统计方法。机会的 EMV 通常表示为正值，威胁的 EMV 则表示为负值。EMV 是建立在风险中立的假设之上的，既不避险，也不冒险。把每个可能结果的数值与其发生的概率相乘，再把所有乘积相加，就可以计算出项目的 EMV。这种技术经常在决策树分析中使用。

- 建模和模拟：通过使用一个模型，计算项目各细节方面的不确定性对项目目标的潜在影响。模拟通常采用蒙特卡洛技术。在模拟中，要利用项目模型进行多次（反复）计算。每次计算时，都从这些变量的概率分布中随机抽取数值（如成本估算或活动持续时间）作为输入。通过多次计算，得出一个概率分布直方图（如总成本或完成日期）。对于成本风险分析，需要使用成本估算进行模拟；对于进度风险分析，需要使用进度网络图和持续时间估算进行模拟。

3）专家判断

专家判断可用于识别风险对成本和进度的潜在影响，还可在数据解释中发挥作用，也可利用专家判断识别各种分析工具的劣势与优势。

3．输出

1）项目文件更新

项目文件要随着定量风险分析产生的信息而更新。

例如，风险登记册的更新包括：

- 项目的概率分析：对项目可能的进度与成本结果进行估算，列出可能的完工日期和完工成本及其相应的置信水平。
- 实现成本和时间目标的概率：当项目面临风险时，可根据定量风险分析的结果来估算在现行计划下实现项目目标的概率。
- 量化风险优先级清单：此风险清单中包括对项目造成最大威胁或提供最大机会的风险。它们是对成本应急储备影响最大的风险，以及最可能影响关键路径的风险。在某些情况下，可使用敏感性分析中生成的龙卷风图来评估这些风险。
- 定量风险分析结果的趋势：随着分析的反复进行，风险可能呈现某种明显的趋势。可以从这种趋势中得到某些结论，并据此调整风险应对措施。

20.3.6 规划风险应对

规划风险应对是针对项目目标，制定提高机会、降低威胁的方案和措施的过程，其主要作用是根据风险的优先级来制定应对措施，并把风险应对所需的资源和活动加进项目的预算、进度计划和项目管理计划中。

1．输入

1）风险管理计划

风险管理计划的重要内容包括角色和职责、风险分析定义、审查时间安排（以及经审查而删去风险的时间安排），以及关于低、中、高风险的风险临界值。风险临界值有助于识

别需要特定应对措施的风险。

2）风险登记册

风险登记册中包含已识别的风险、风险的根本原因、潜在应对措施清单、风险责任人、征兆和预警信号、项目风险的相对评级或优先级清单、近期需要应对的风险、需要进一步分析和应对的风险清单、定性分析结果的趋势，以及低优先级风险的观察清单。这些可以作为规划风险应对过程的输入。

2．工具与技术

1）消极风险或威胁的应对策略

表 20.1 列出了针对消极风险或威胁的四种常用应对策略。

2）积极风险或机会的应对策略

表 20.1 列出了针对积极风险或机会的四种常用应对策略。

表 20.1　消极风险和积极风险的常用应对策略

风险类型	应对策略	解　释	举　例
消极风险或威胁	规避	指项目团队采取行动来消除威胁，或保护项目免受风险影响	改变项目管理计划，以完全消除威胁。在项目早期出现的某些风险，可以通过澄清需求、获取信息、改善沟通或取得专有技能来加以规避
	转移	指项目团队把威胁造成的影响连同应对责任一起转移给第三方。转移并不是把风险推给后续的项目，也不是未经他人知晓或同意就把风险推给他人。采用风险转移策略，几乎总是需要向风险承担者支付风险费用	利用合同或协议把某些具体风险转移给另一方。在许多情况下，成本补偿合同可把成本风险转移给买方，而总价合同可把风险转移给卖方
	减轻	指项目团队采取行动降低风险发生的概率或造成的影响	采用不太复杂的流程，进行更多的测试，或者选用更可靠的供应商
	接受	指项目团队决定接受风险的存在，而不采取任何措施。该策略可以是被动或主动的	建立应急储备，安排一定的时间、资金或资源来应对风险是主动接受风险
积极风险或机会	开拓	消除与某个特定积极风险相关的不确定性，确保机会肯定出现	把组织中最有能力的资源分配给项目来缩短完成时间，或者采用全新或改进的技术来节约成本，缩短实现项目目标的持续时间
	提高	提高机会的发生概率或积极影响	为尽早完成活动而增加资源
	分享	把应对机会的部分或全部责任分配给最能为项目利益抓住该机会的第三方	建立风险共担的合作关系和团队，以及为特殊目的成立公司或联营体，以便充分利用机会，使各方都从中受益
	接受	指当机会发生时乐于利用，但不主动追求机会	

3）应急应对策略

可以针对某些特定事件，专门设计一些应对措施。对于有些风险，项目团队可以制订应急应对策略，即只有在某些预定条件发生时才能实施的应对计划。如果确信风险的发生会有充分的预警信号，就应该制订应急应对策略。应该对触发应急策略的事件进行定义和跟踪，例如，未实现阶段性里程碑，或者获得供应商更高程度的重视。采用这一技术制订的风险应对方案，通常称为应急计划或弹回计划，其中包括已识别的、用于启动计划的触发事件。

4）专家判断

可以对每个具体的、已定义的风险的应对措施做出专家判断。

3. 输出

1）项目管理计划更新

本过程可能导致项目管理计划更新，可能更新的内容包括：进度管理计划、成本管理计划、质量管理计划、采购管理计划、人力资源管理计划、范围基准、进度基准和成本基准。

2）项目文件更新

在规划风险应对过程中，应该根据需要更新若干项目文件。

项目文件中风险登记册的更新内容包括：

- 风险责任人及其职责。
- 商定的应对策略。
- 实施所选应对策略所需的具体行动。
- 风险发生的触发条件、征兆和预警信号。
- 实施所选应对策略所需的预算和进度活动。
- 应急计划及启动应急计划的触发因素，以便在风险发生并且主要应对措施无效时使用的弹回计划。
- 在采取预定应对措施之后仍然存在的残余风险以及已经有意接受的风险。
- 实施风险应对措施直接导致的次生风险。
- 根据项目定量风险分析以及组织的风险临界值计算出来的应急储备。

需要更新的其他项目文件包括假设条件日志、技术文件和变更请求等。

20.3.7 控制风险

控制风险是在整个项目中实施风险应对计划、跟踪已识别风险、监督残余风险、识别新风险，以及评估风险过程有效性的过程，其主要作用是在整个项目生命周期中提高应对风险的效率，不断优化风险应对。

控制风险过程需要基于项目执行中生成的绩效数据，采用诸如偏差和趋势分析的各种技术。控制风险过程的其他目的在于确定：

- 项目假设条件是否仍然成立。
- 某个已评估过的风险是否已发生变化或消失。
- 风险管理政策和程序是否已得到遵守。
- 根据当前的风险评估，是否需要调整成本或进度应急储备。

1．输入

1）项目管理计划

项目管理计划包括风险管理计划，为风险监控提供指南。

2）风险登记册

风险登记册中包含的所有内容都是控制风险过程的输入。

3）工作绩效数据

可能受风险影响的工作相关的工作绩效数据包括可交付成果的状态、进度进展情况和已经发生的成本。

4）工作绩效报告

工作绩效报告是从绩效测量值中提取信息并进行分析的结果，提供关于项目工作绩效的信息，包括偏差分析结果、挣值数据和预测数据等。这些数据有助于控制与绩效有关的风险。

2．工具与技术

1）风险再评估

在控制风险中，经常需要识别新风险，对现有风险进行再评估，以及删去已过时的风险。

2）风险审计

风险审计是检查并记录风险应对措施在处理已识别风险及其根源方面的有效性，以及风险管理过程的有效性。项目经理要确保按项目风险管理计划所规定的频率实施风险审计。既可以在日常的项目审查会中进行风险审计，也可以单独召开风险审计会议。在实施审计前，要明确定义审计的格式和目标。

3）偏差与趋势分析

很多控制过程都会借助偏差分析来比较计划结果与实际结果。为了控制风险，应该利用绩效信息对项目执行的趋势进行审查。可使用挣值分析及项目偏差与趋势分析的其他方法，对项目总体绩效进行监控。这些分析的结果可以揭示项目在完成时可能偏离成本和进度目标的程度。与基准计划的偏差可能会表明威胁或机会的潜在影响。

4）技术绩效测量

技术绩效测量是把项目执行期间所取得的技术成果与关于取得技术成果的计划进行比较。技术绩效测量指标可包括处理时间、缺陷数量和存储容量等。偏差值（如在某里程碑时点实现了比计划更多或更少的功能）有助于预测项目范围方面的成功程度。

5）储备分析

在项目实施过程中，可能发生一些对预算或进度应急储备有积极或消极影响的风险。储备分析是指在项目的任何时点比较剩余应急储备与剩余风险量，从而确定剩余储备是否仍然合理。

6）会议

项目风险管理应该是项目定期状态审查会的一项议程。经常就风险进行讨论，可促使人们更充分地识别风险和机会。

3．输出

1）工作绩效信息

作为控制风险的输出，工作绩效信息提供了沟通和支持项目决策的机制。

2）变更请求

有时，实施应急计划或权变措施会导致变更请求。变更请求也可包括推荐的纠正措施和预防措施。

3）项目管理计划更新

如果经批准的变更请求对风险管理过程有影响，则应修改并重新发布项目管理计划中的相应组成部分，以反映这些经批准的变更。项目管理计划中可能需要更新的内容与规划风险应对过程相同。

4）项目文件更新

可能需要更新的项目文件为风险登记册。风险登记册的更新包括：风险再评估、风险审计和定期风险审查的结果、项目风险及其应对的实际结果。

5）组织过程资产更新

可能需要更新的组织过程资产包括：风险管理计划的模板，包括概率和影响矩阵、风险登记册；风险分解结构以及从项目风险管理活动中得到的经验教训。应该在需要时和项目收尾时，对这些文件进行更新。

20.4 真题分析

（1）公司任命小李作为项目 A 的项目经理，由于小李不能计划所有不测事件，它设立了一个应急储备，包括处理已知或未知风险的事件，资金或资源。这属于______。

A．风险回避，用应急储备避免风险的发生

B．风险接受，用应急储备接受风险的发生

C．风险转移，因为应急储备使项目成本提高

D．不当风险规划，因为应识别并虑及所有风险

试题分析

参见表 20.1 中对常见风险应对策略的介绍。

参考答案　B

（2）规划风险应针对项目目标，制定提高机会，降低危险的方案和措施的过程。______不是规划风险应对的工具与技术。

A．应急应对策略　　B．概率和影响矩阵

C．专家判断　　D．消极风险或威胁的应对策略

试题分析

概率和影响矩阵是定性风险分析过程所用的工具与技术，其他三种技术都是规划风险应对过程的工具与技术。

参考答案　B

（3）控制风险是在整个项目中实施风险应对计划，跟踪已识别风险，监督残余风险，识别新风险，以及评估风险过程有效性的过程。______不属于控制风险时使用的工具与技术。

A．偏差和趋势分析　　B．SWOT 分析

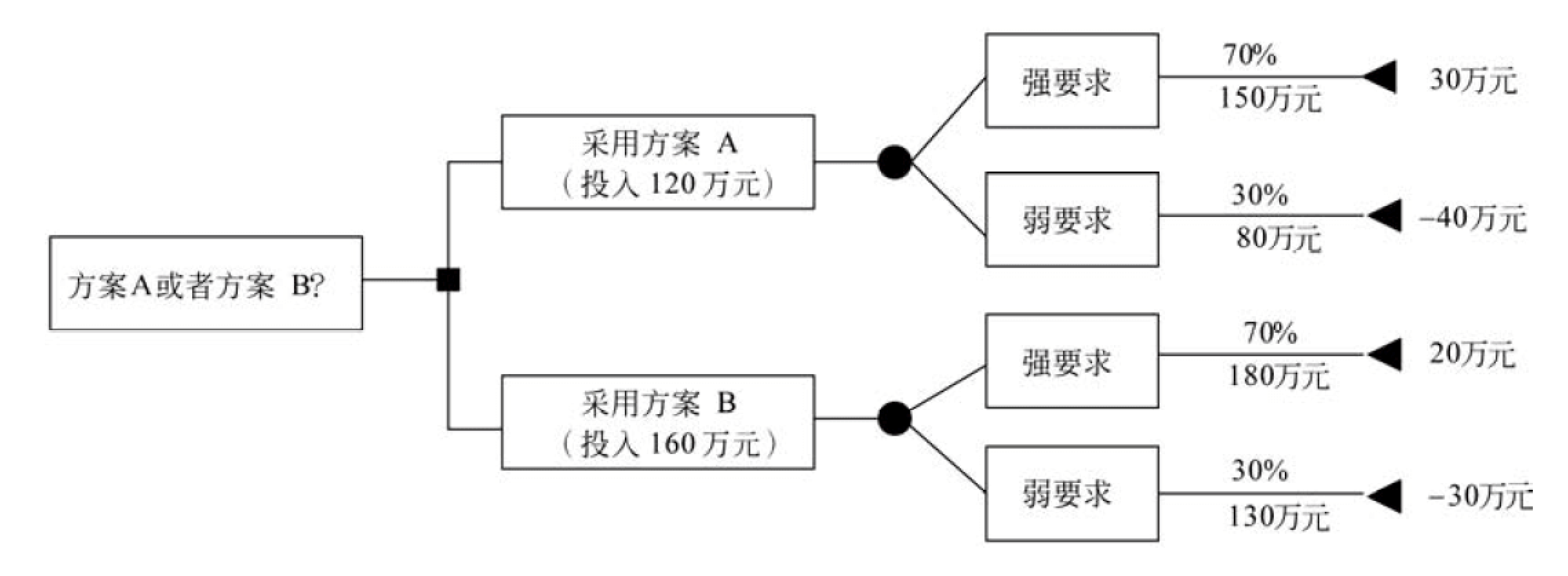
C．技术绩效测量　　D．风险审计

试题分析

SWOT 分析是从项目的每个优势、劣势、机会和威胁出发，对项目进行考察，把产生于内部的风险都包括在内，从而更全面地考虑风险，是风险识别过程用到的工具与技术。

参考答案　B

（4）某公司正在准备竞标一系统集成项目，为了估算项目的收益，技术总监带领风险管理团队，对项目可选的两种集成实施方案进行了决策树分析，分析图如下所示。以下说法中，正确的是______。



A．以上进行的是风险定性分析，根据分析，该公司应采用方案 B

B．以上进行的是风险定量分析，根据分析，该公司应采用方案 B

C．以上进行的是风险定性分析，根据分析，该公司应采用方案 A

D．以上进行的是风险定量分析，根据分析，该公司应采用方案 A

试题分析

试题中使用了定量风险分析的预期货币价值（EMV）方法。

采用方案 A 的 EMV= 30×70% – 40×30%=9 万元

采用方案 B 的 EMV=20×70% – 30×30%=5 万元

因为采用方案 A 的预期货币价值大于方案 B，所以公司应采用方案 A。

（注：图中最后一列数据是收益减去投入得到的，如 150−120=30 万元）

参考答案 D

（5）以下关于风险概率与影响评估的叙述中，______是不正确的。

A．风险概率与影响评估是定量风险分析的一种方法

B．风险概率分析指调查每项具体风险发生的可能性

C．风险影响评估旨在分析风险对项目目标的潜在影响，包括消极影响或威胁、积极影响或机会

D．可采用会议或访谈等方式对风险进行评估，组织的历史数据或经验不足时，需要专家做出判断

试题分析

风险概率与影响评估是定性风险分析的一种方法，所以选项 A 错误。

参考答案 A

（6）因时间紧、任务急，经过评估，某智能监控软件涉及的图像传输速度与精度指标难以满足用户需求，故项目团队欲将该软件开发分包给技术实力很强的企业完成。这种风险应对措施被称为风险______。

A．接受　　B．规避　　C．减轻　　D．转移

试题分析

本题考查风险应对的策略，参见表 20.1 中对各种策略的解释，本题所采取的措施是风险转移。

参考答案 D

（7）在进行风险评估时，如果发现风险概率和影响很低，可______。

A．将该风险作为待观察项目列入清单中，供将来进一步监测

B．对该风险进行等级排序

C．着手消除该风险

D．不做任何措施

试题分析

对风险的概率和影响进行评级，具有低级别概率和影响的风险，将列入风险登记册中的观察清单，供将来监测。

参考答案 A

（8）某公司经过 SWOT 分析后形成的表格如下，依据其中⑤号区域的内容而制订的战略属于______。

	③优势：列出自身优势	④劣势：列出具体弱点
①机会：列出现有机会	⑤	⑥
②列出面临的威胁	⑦	⑧

A．抓住机遇、发挥优势的战略
B．利用机会、克服弱点的战略
C．利用优势、减少威胁的战略
D．弥补缺点、规避威胁的战略

试题分析

SWOT 分析矩阵如下表所示：

	内部优势（S）	内部劣势（W）
外部机会（O）	SO 战略 （抓住机遇、发挥优势）	WO 战略 （利用机会、克服弱点）
外部威胁（T）	ST 战略 （利用优势、减少威胁）	WT 战略 （弥补缺点、规避威胁）

参考答案　A

（9）在应对风险的基本措施中，______属于消极风险应对策略。

A．改变项目计划，以排除风险或条件，或者保护项目目标，使其不受影响，或对受到威胁的一些目标放松要求
B．为项目分配更多的有能力的资源，以便缩短完成时间或实现超过最初预期的高质量
C．将风险的责任分配给最能为项目的利益获取机会的第三方
D．通过提高风险的概率或其积极影响，识别并最大程度发挥这些风险的驱动因素，致力于改变机会的“大小”

试题分析

选项 A 是针对消极风险的规避应对策略。B、C、D 分别为针对积极风险的开拓、分享、提高应对策略。

参考答案　A

（10）以下关于定性风险分析的说法中，错误的是______。

A．风险概率分析指调查每项具体风险的发生的可能性
B．风险影响评估旨在分析风险对项目目标的潜在影响
C．风险影响评估值包括消极影响或威胁，不包括积极影响或机会
D．可以让专家通过召开会议或进行访谈的方式对风险进行评估

试题分析

风险影响评估包括消极影响或威胁，也包括积极影响或机会。

参考答案　C

（11）在风险监控中，如果出现了风险登记单未预期的风险或“观察清单”未包含的风

险，应该______。

A．进行额外的风险应对规划

B．进行风险审计

C．进行变差和趋势分析

D．召开状态审查会

试题分析

在风险监控过程中，如果出现了新风险，应进行风险再评估，进行额外的风险应对规划。

参考答案 A

（12）风险转移是设法将风险的后果连同应对的责任转移到他方的风险应对措施，______不属于风险转移的措施

A．履约保证书　　B．购买保险　　C．第三方担保　　D．改变工艺流程

试题分析

选项 A、B、C 都属于把风险后果连同责任转移给他方的措施，D 和风险转移无关。

参考答案 D

（13）在信息系统试运行阶段，系统失效将对业务造成影响。针对该风险，如果采取“接受”的方式进行应对，应该______。

A．签订一份保险合同，减轻中断带来的损失

B．找出造成系统中断的各种因素，利用帕累托分析减轻和消除主要因素

C．设置冗余系统

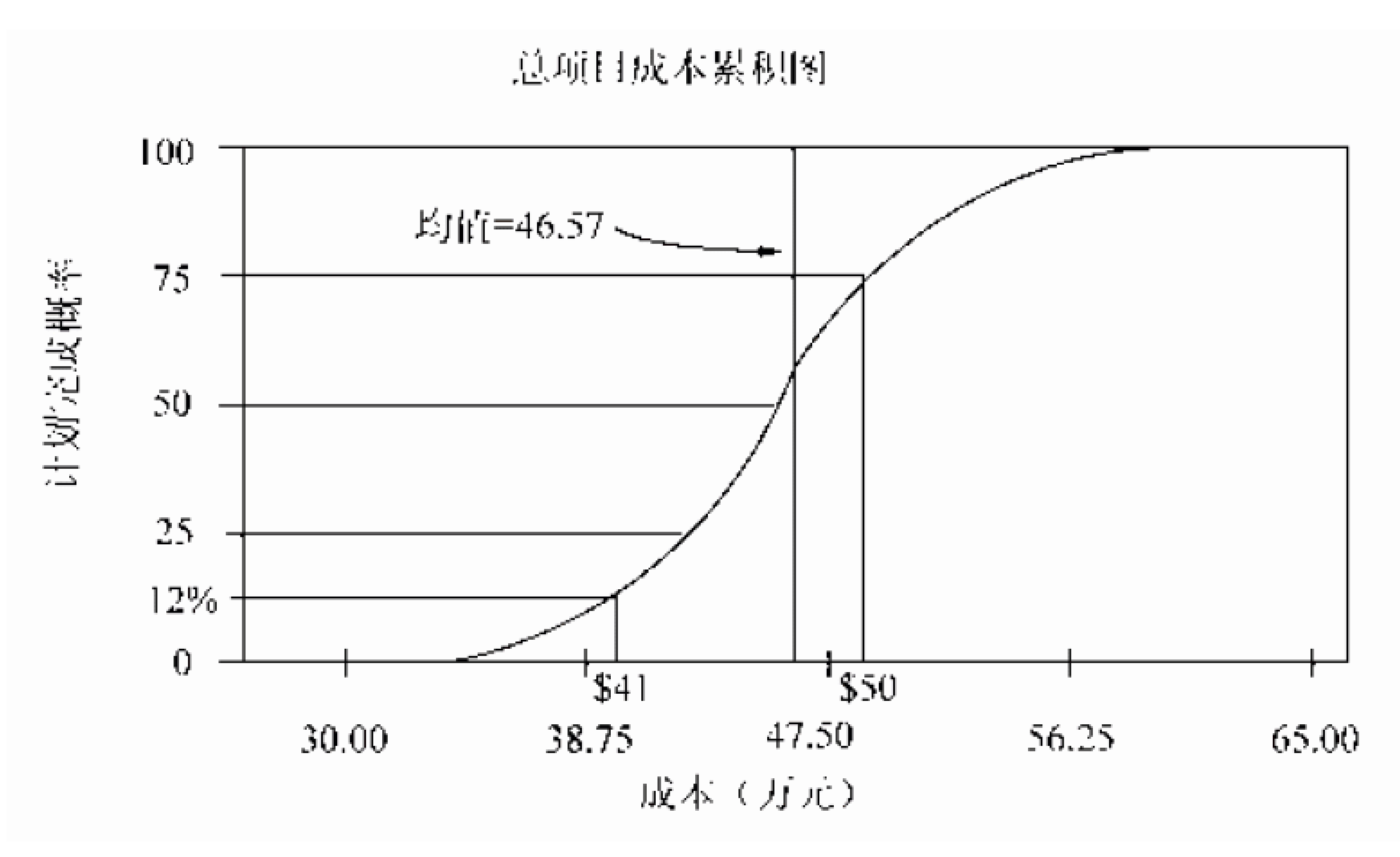
D．建立相应的应急储备

试题分析

建立应急储备，安排一定的时间、资金或资源来应对风险是主动接受风险的一种措施。

参考答案 D

（14）下图是某项目成本风险的蒙特卡罗分析图。以下说法中不正确的是______。



A．蒙特卡罗分析法也叫随机模拟法

B．该图用于风险分析时，可以支持定量分析

C．根据该图，41 万元完成的概率是 12%，如果要达到 75%的概率，需要增加 5.57 万元作为应急储备

D．该图显示，用 45 万元的成本也可能完成计划

试题分析

蒙特卡罗分析是定量风险分析的一种方法，也称随机模拟法。选项 C 中，如果要达到 75%的概率，则需要预算成本 50 万元（曲线上 75%对应的横坐标），目前 41 万元预算，则需要增加 50−41=9 万元的应急储备。选项 D 中，45 万元的成本完成计划概率为 50%左右，即也可能完成计划。

参考答案　C

（15）有关风险识别，以下说法不正确的是______。

A．项目组全体成员参与风险识别

B．识别范围覆盖了项目的整个生命周期

C．风险管理计划是风险识别的输出

D．识别过程中综合运用了多种风险识别的技术和工具

试题分析

风险管理计划是风险识别过程的输入。

参考答案　C

（16）风险紧迫性评估多用于______中。

A．风险识别　　B．定性风险分析

C．定量风险分析　　D．风险应对

试题分析

风险紧迫性评估多用于定性风险分析过程，在某些定性分析中，可以综合考虑风险的紧迫性及从概率和影响矩阵中得到的风险等级，从而得到最终的风险严重性级别。

参考答案　B

（17）德尔菲技术是一种非常有用的风险识别方法，其主要优势在于______。

A．可以明确表示出特定变量出现的概率

B．能够为决策者提供一系列图表式的决策选择

C．较少分析过程中的偏见，防止任何个人对结果施加不当的过大影响

D．有助于综合考虑决策者对风险的态度

试题分析

德尔菲技术是风险识别过程中常用到的技术，是组织专家达成一致意见的一种方法。德尔菲技术有助于减轻数据的偏倚，防止任何个人对结果产生不恰当的影响。

参考答案　C

（18）以下各项中，不属于定量风险分析工作成果的是______。

A. 近期需优先应对的风险清单

B. 项目的概率分析

C. 经过量化的风险优先清单

D. 实现成本和时间目标的概率

试题分析

定量风险分析的工作成果包括：项目概率分析、实现成本和时间目标的概率、量化风险优先级清单和定量风险分析结果的趋势。

参考答案 A

（19）关于项目的风险管理，下列说法中，______是不正确的。

A. 风险管理包括风险识别、定性分析、定量分析、风险应对、风险监控等过程

B. 定性风险分析后，可制订和采取风险应对措施

C. 制定了风险应对措施后，可重新进行定量风险分析，以确定风险降低的程度

D. 风险管理的最终目标是消除风险

试题分析

项目风险管理的目标在于提高项目中积极事件的概率和影响，降低项目中消极事件的概率和影响。定性风险分析过程完成后，可根据需要进入定量风险分析过程或直接进入规划风险应对过程。

参考答案 D

（20）根据风险的概率，及其风险发生的影响量对风险进行优先级排列的风险管理步骤是______。

A. 制订风险管理机制

B. 风险识别

C. 实施定性风险分析

D. 定量风险分析

试题分析

对风险进行优先级排列是定性风险分析的内容。

参考答案 C

20.5 本章练习

（1）______不属于定量风险分析的技术方法。

A. 敏感性分析

B. 概率和影响矩阵

C. 预期货币价值分析

D. 蒙特卡罗分析

（2）风险管理是项目管理中的重要内容，其中风险概率分析是指______。

A. 分析风险对项目的潜在影响

B. 调查每项具体风险发生的可能性

C. 分析风险的可能消极影响

D．分析风险的可能积极影响

（3）以下关于定性风险分析的描述中，不正确的是______。

A．定性风险分析需要考虑风险发生的概率及其后果的影响性

B．通常情况下，技术含量越高的项目，其风险程度也越高

C．实施定性风险分析的方法中包括 SWOT 分析法

D．定性风险分析的工作成果包括风险优先级排列

（4）在一个信息系统集成项目中，对项目涉及的客户端、服务器、网络和运行环境等进行集成时，不确定会遇到什么问题，这对项目来说是一个风险，因此项目经理计划找一个以前有相关技术经验的专家来处理这个风险。该应对措施属于______。

A．风险接受　B．风险转移　C．风险规避　D．风险减轻

（5）下列属于风险特性的是______。

A．不确定性和相对性　B．必然性和绝对性

C．随机性和绝对性　D．必然性和相对性

（6）按照风险的性质，可将风险划分为______。

A．局部风险和整体风险　B．自然风险和人为风险

C．纯粹风险和投机风险　D．已知风险和不可预测风险

（7）在某项目中，项目经理采用德尔菲技术和鱼骨图对风险进行分析，这表明其正在进行______。

A．风险识别　B．定性的风险分析

C．定量的风险分析　D．风险控制

（8）在进行______时可以采用期望货币值技术。

A．定量风险分析　B．风险紧急度评估

C．定性风险分析　D．SWOT 分析

（9）在定性风险分析过程中，可以通过______来检查人们对风险的理解程度，以及风险数据的准确性、质量、可靠性和完整性。

A．影响图　B．发生概率与影响评估

C．敏感性分析　D．风险数据质量评估

（10）在处理已识别的风险及其根源时，______用来检查并记录风险应对策略的效果以及风险管理过程的效果。

A．风险再评估　B．风险审计

C．预留管理　D．偏差和趋势分析

（11）下面是管理项目时可能出现的四种风险。从客户的角度来看，如果没有管理好______，将会造成最长久的影响。

A．人力资源风险　B．进度计划风险

C．费用风险　D．质量风险

（12）项目团队的一些成员已接受提前退休要求，项目经理首先应该______。

A．修订工作分解结构　　B．招聘项目团队成员

C．实施风险应对策略　　D．修订线性职责图表

（13）进行风险控制一般会______。

A．制订应急响应措施　　B．储备分析

C．制订风险管理计划　　D．进行项目可能性分析

（14）以下不属于风险识别工作的是______。

A．确定风险来源　　B．确定风险条件

C．描述风险特征　　D．描述风险评级

（15）以下对于风险管理的描述中不正确的是______。

A．在项目生命周期中，风险识别是一个一次性的过程

B．定性风险分析之后可以直接进入规划风险应对过程

C．定量风险分析是就已识别风险对项目整体目标的影响进行定量分析的过程

D．风险控制的作用是在整个项目生命周期中提高应对风险的效率，不断优化风险应对

第 21 章　项目采购管理

21.1　大纲要求

考试大纲中对本章的要求有：

- 采购管理的相关概念和主要过程
- 编制采购计划
  - 编制采购计划的输入
  - 用于采购计划编制工作的技术和方法
  - 编制采购计划的输出
  - 工作说明书（SOW）
- 实施采购
  - 采购方式
  - 实施采购的输入
  - 实施采购的方法和技术
  - 实施采购的输出
- 招投标
  - 招标人及其权利和义务
  - 招标代理机构
  - 招标方式
  - 招标程序
  - 投标
  - 开标、评标和中标
  - 供方选择
  - 相关法律责任
- 控制采购
  - 控制采购的概念
  - 控制采购的输入
  - 控制采购的工具和技术
  - 控制采购的输出
- 结束采购

根据考试大纲及历年考试情况分析，本章重点知识包括：

- 项目采购管理各过程的定义及主要作用
- 采购管理各过程的输入、输出、工具及技术
- 项目采购管理计划、采购工作说明书、采购文件、协议包含的主要内容

招投标内容在第 11 章中有所介绍，另外在法律法规部分也有对招投标法的介绍，这里不再赘述。

21.2 知识结构图

【开宗明义】项目采购管理部分的知识结构与考生日常所理解的采购有所不同，日常的采购主要指甲方根据内部的可行性分析报告作出采购决定，然后准备采购文件。而此处采购的前提是项目采购，所以采购的输入包括项目管理计划、范围基准、需求文件等。考生对于采购管理应基于知识结构自身的逻辑去理解。

在项目前期，根据项目管理计划、需求文件、风险登记册等来准备项目采购管理计划，采购管理计划准备阶段首先应该考虑自制/外购决策。组织通常衡量自身的实际情况，例如技术能力、管理水平、保密要求、服务可持续性以及项目进度、预算等方面的因素，决定自行完成项目内容或是对项目工作进行外购。如果采用自制模式，则采购管理后续部分的内容不再涉及。如果选用外购方式，则制订采购管理计划的同时，还需要编写采购工作说明书及其他采购文件。

完成制订采购管理计划的相关工作后，就可以实施采购。实施采购是获取卖方应答、选择卖方并授予合同的过程。在这个过程中可能需要采用招投标的方式进行卖方选择，可以通过投标人会议、刊登广告，或者以政府招标网信息公示等方式向潜在的卖方发出招标邀请，卖方在得到招标文件后，根据招标文件的要求准备方案建议书。通过对建议书的综合评价初步选定合适的卖方，在合同签署以前，买方通过和卖方的采购谈判，对合同的结构、要求及其他条款加以澄清，取得一致意见从而签署合同。

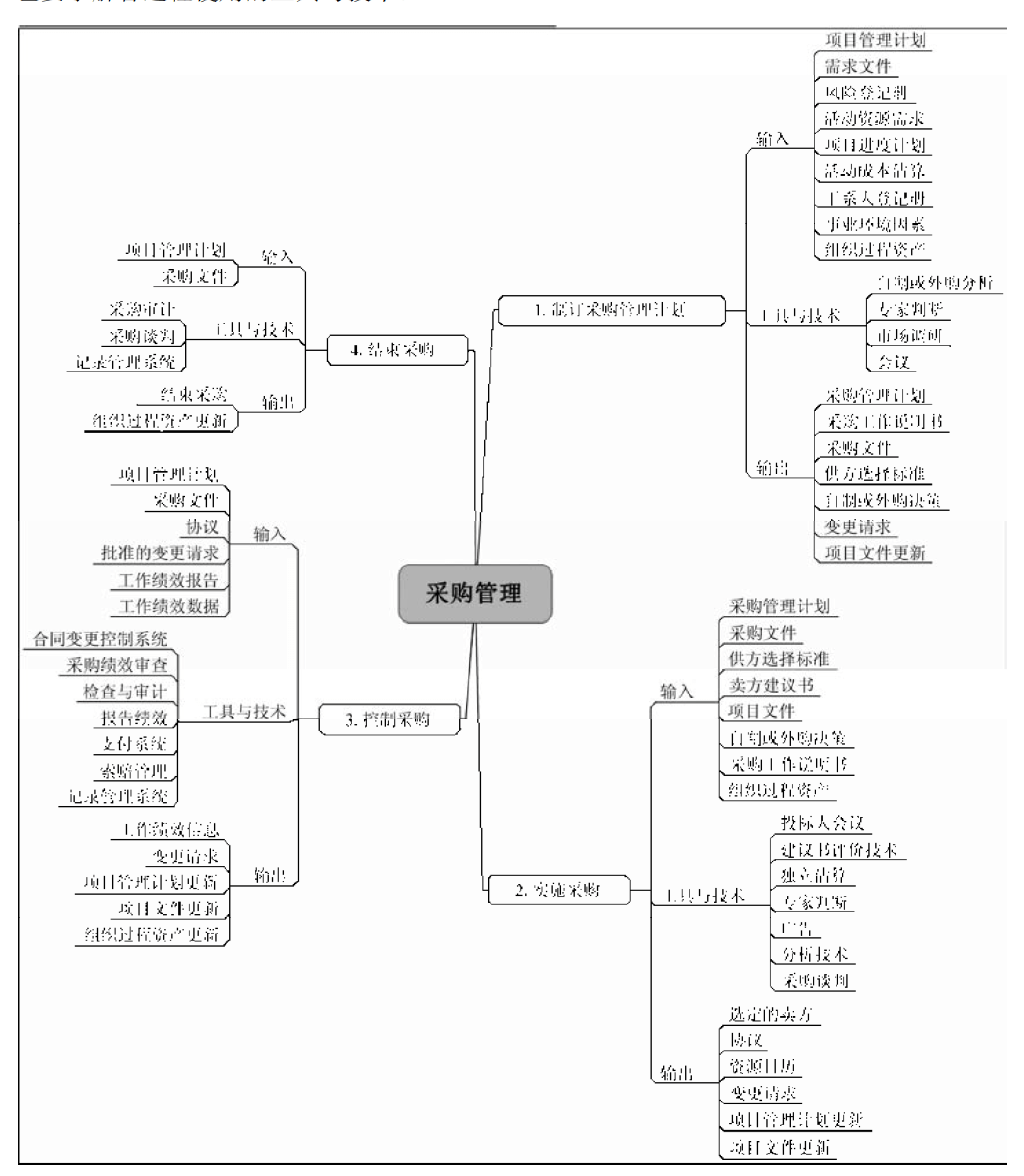
买卖双方签署合同意味着实施采购过程的结束，在合同执行过程中需要管理采购关系，监督合同的执行情况，并根据需要实施变更和采取相应的纠正措施，这些都是控制采购过程需要完成的工作，控制采购是为了保证买卖双方能履行法律协议，顺利完成采购任务。

完结单次项目采购的过程就是结束采购过程，在此过程中需要通过采购审计来总结整个采购过程中的经验教训，以便在组织内为其他采购项目借鉴。结束采购过程还需要把合同和相关文件归档以备将来参考。对于合同提前终止的情况，可能需要通过采购谈判来解决未决事项、索赔和争议，或者可能按照合同条款进入诉讼程序。

由于项目采购管理在第 1 版的《系统集成项目管理工程师教程》中分为采购规划、发

包规划、招标、卖方选择、合同管理和合同收尾六个过程，和第 2 版的四个过程区别比较大，所以真题分析中只是选取了能和第 2 版内容对应的部分试题。

对于下面的知识结构图，考生需要从输入、输出关系了解各个过程之间的逻辑关系，也要了解各过程使用的工具与技术。



21.3 要点详解

项目采购管理包括从项目团队外部采购或获得所需产品、服务或成果的各个过程。项目组织既可以是项目产品、服务或成果的买方，也可以是卖方。项目采购管理包括合同管理和变更控制过程，通过这些过程编制合同或订购单，并由具备相应权限的项目团队成员签发，然后再对合同或订购单进行管理。

项目采购管理包括四个过程，分别为：

- 制订采购管理计划：是指记录项目采购决策、明确采购方法、识别潜在卖方的过程。
- 实施采购：是指获取卖方应答、选择卖方并授予合同的过程。
- 控制采购：是指管理采购关系、监督合同执行情况，并根据需要实施变更和采取纠正措施的过程。
- 结束采购：完结单次项目采购的过程。

上述过程不仅彼此相互作用，而且还与其他知识领域中的过程相互作用。

项目采购管理各过程之间的依赖关系及输入、输出、工具与技术已经在知识结构图中给出，本节对各过程的输入、输出和工具技术进行进一步解释。

21.3.1 制订采购管理计划

制订采购管理计划是记录项目采购决策、明确采购方法、识别潜在卖方的过程，其主要作用是确定是否需要外部支持，如果需要，则还要决定采购什么、如何采购、采购多少以及何时采购。

项目进度计划对制订采购管理计划中的采购策略有重要影响。制订采购管理计划时所做出的决定，又会影响项目进度计划。应该把这些决定与制订进度计划、估算活动资源和自制或外购分析的决策整合起来。本过程包括评估与每项自制或外购决策有关的风险，还包括审查拟使用的合同类型，以便规避或减轻风险，或者向卖方转移风险。

1．输入

1）项目管理计划

项目管理计划描述了项目的需要、合理性、需求和当前边界。项目管理计划中的范围基准是制订采购管理计划的重要依据。

2）需求文件

需求文件中包括与采购规划有关的项目需求的重要信息，还包括带有合同和法律含义的需求，如健康、安全、安保、绩效、环境、保险、知识产权、同等就业机会、执照和许可证，在制订采购管理计划时需要考虑这些因素。

3）风险登记册

风险登记册列出了风险清单以及风险分析和风险应对规划的结果。

4）活动资源需求

活动资源需求中包括诸如所需人员、所需设备或所处位置的信息。

5）项目进度计划

项目进度计划中包括有关时间表或强制交付日期的信息。

6）活动成本估算

可使用为采购活动制订的成本估算来评价潜在卖方提交的投标书或建议书的合理性。

7）干系人登记册

干系人登记册提供了项目参与者及其在项目中的利益的详细信息。

8）事业环境因素

可能影响制订采购管理计划过程的事业环境因素包括：

- 市场条件。
- 可从市场获得的产品、服务和成果。
- 供应商情况，包括其以往绩效或声誉。
- 适用于产品、服务和成果的典型条款和条件，或适用于特定行业的典型条款和条件。
- 当地的独特要求。

9）组织过程资产

可能影响制订采购管理计划过程的组织过程资产包括：

- 正式的采购政策、程序和指南。
- 与制订采购管理计划和选择合同类型有关的管理系统。
- 基于以往经验的、现有的多层次供应商系统（由已通过资格预审的卖方组成）。

2．工具与技术

1）自制或外购分析

自制或外购分析是一种通用的管理技术，用来确定某项工作最好由项目团队自行完成，还是应该从外部采购。有时，虽然项目组织内部具备相应的能力，但由于相关资源正在从事其他项目，为满足进度要求，也需要从组织外部进行采购。

预算制约因素可能影响自制或外购决策。如果决定购买，则应继续做出购买或租赁的决策。自制或外购分析应考虑全部相关成本，包括直接成本与间接成本。例如，买方在分析外购时，既要考虑购买产品本身的实际支出，也要考虑为支持采购过程和维护该产品所发生的间接成本。

在进行外购分析时，也要考虑可用的合同类型。采用何种合同类型，取决于想要如何在买卖双方间分担风险，而双方各自承担的风险程度，则取决于具体的合同条款。

2）专家判断

专家判断（包括商务和技术判断）不仅适用于拟采购产品、服务或成果的技术细节，而且也适用于采购管理过程的各个方面。

3）市场调研

市场调研包括考察行业情况和供应商的能力。

4）会议

与潜在投标人召开信息交流会，有利于供应商开发互惠的方案或产品，从而有益于材料或服务的买方。

3．输出

1）采购管理计划

采购管理计划是项目管理计划的组成部分，说明项目团队将如何从执行组织外部获取货物和服务，以及如何管理各个采购过程。

采购管理计划包括如下内容：

- 拟采用的合同类型。
- 风险管理事项。
- 是否需要编制独立估算，以及是否应把独立估算作为评价标准。
- 如果执行组织设有采购、发包或采办部门，项目管理团队可独自采取的行动。
- 标准化的采购文件（如需要）。
- 如何管理多个供应商。
- 如何协调采购工作与项目的其他工作，如制定进度计划与报告项目绩效。
- 可能影响采购工作的制约因素和假设条件。
- 如何处理某些产品的采购需要提前较长时间的问题，并在项目进度计划中考虑所需时间。
- 如何进行自制或外购决策，并把该决策与估算活动资源和制订进度计划等过程联系在一起。
- 如何在每个合同中规定合同可交付成果的进度日期，并与制订进度计划和控制过程相协调。
- 如何识别对履约担保或保险合同的需求，以减轻某些项目风险。
- 如何指导卖方编制和维护工作分解结构（WBS）。
- 如何确定采购/合同工作说明书的形式和格式。
- 如何识别预审合格的卖方（如有）。
- 用于管理合同和评价卖方的采购测量指标。

根据每个项目的需要，采购管理计划可以是正式或非正式的，非常详细或高度概括的。

2）采购工作说明书

依据项目范围基准，为每次采购编制工作说明书（SOW），对将要包含在相关合同中的项目范围进行定义。

采购 SOW 应详细描述拟采购的产品、服务或成果，描述的详细程度会因采购品的性质、买方的需要或拟用的合同形式而有所不同。工作说明书中可包括规格、数量、质量、

性能参数、履约期限、工作地点和其他需求。工作说明书还应说明任何所需的附带服务，如绩效报告或项目运营支持等。

某些应用领域对采购 SOW 有特定的内容和格式要求。每次进行采购，都需要编制 SOW。也可以把多个产品或服务组合成一个采购包，由一个 SOW 全部覆盖。在采购过程中，应根据需要对采购 SOW 进行修订和改进，直到成为所签协议的一部分。

3）采购文件

采购文件是用于征求潜在卖方的建议书。当主要依据价格来选择卖方（如购买商业或标准产品时）时，通常使用标书、投标或报价等术语；而主要依据其他考虑（如技术能力或技术方法）来选择卖方时，通常使用诸如建议书的术语。

常见的采购文件有方案邀请书（Request For Proposal，RFP）、报价邀请书（Request For Quoting，RFQ）、征求供应商意见书（Request For Information，RFI）、投标邀请书（Invitation For Bid，IFB）、招标通知、洽谈邀请以及承包商初始建议征求书等。

买方拟定的采购文件不仅应便于潜在卖方做出准确、完整的应答，还要便于对卖方应答进行评价。采购文件中应该包括应答格式要求、相关的采购工作说明书（SOW）及所需的合同条款。对于政府采购，可能有相关法规规定了采购文件的部分甚至全部内容和结构。

采购文件的复杂和详细程度应与采购的价值和风险水平相适应。采购文件既要足以保证卖方做出一致且适当的应答，又要具有足够的灵活性，允许卖方为满足既定要求而提出更好的建议。

买方通常应该按照所在组织的相关政策，邀请潜在卖方提交建议书或投标书。可通过公开发行的报纸或商业期刊，或者利用公共登记机关或互联网来发布邀请。

4）供方选择标准

供方选择标准通常是采购文件的一部分，这些标准用来对卖方建议书进行评级或打分，可以是客观标准或主观标准。

如果采购品很容易从许多合格卖方获取，则选择标准可仅限于购买价格。这种情况下，购买价格既包括采购品本身的成本，也包括所有附加费用，如运输费用。对于较复杂的产品、服务或成果，还需要确定和记录其他选择标准，可能的供方选择标准包括：对需求的理解，总成本或生命周期成本，技术能力，风险，管理方法，技术方案，担保，财务实力，生产能力和兴趣，企业规模和类型，卖方以往的业绩，证明文件，知识产权和所有权等。

5）自制或外购决策

通过自制或外购分析，做出某项特定工作最好由项目团队自己完成还是需要外购的决策。如果决定自制，那么可能要在采购计划中规定组织内部的流程和协议。如果决定外购，那么要在采购计划中规定与产品或服务供应商签订协议的流程。

影响自制或外购决策的因素可能包括：

- 组织的核心能力。
- 合格供应商所能提供的价值。

- 用经济有效的方法实现需求的风险。
- 内部能力与供应商能力的比较。

6）变更请求

制订采购管理计划期间的决策可能导致变更请求。对项目管理计划、子计划及其他组成部分的修改，可能导致对采购行为有影响的变更请求，影响采购行动。应该通过整体变更控制过程对变更请求进行审查和处理。

7）项目文件更新

可能需要更新的项目文件包括需求文件、需求跟踪矩阵和风险登记册。

21.3.2 实施采购

实施采购是获取卖方应答、选择卖方并授予合同的过程，其主要作用是通过达成协议，使内部和外部干系人的期望协调一致。

1. 输入

1）采购管理计划

采购管理计划描述了如何管理从编制采购文件到合同收尾的各采购过程。

2）采购文件

采购文件为合同和其他协议提供了审计线索。

3）供方选择标准

供方选择标准可包括供方能力、交付日期、产品成本、生命周期成本、技术专长以及拟使用的方法等。

4）卖方建议书

卖方为响应采购文件包而编制的建议书，是供评审的基本信息。评价小组将对其进行评价，来选择一个或多个中标人（卖方）。

5）项目文件

常用的项目文件包括风险登记册，其中有与风险相关的合同决策。

6）自制或外购决策

7）采购工作说明书

采购工作说明书规定了明确的工作目标、项目需求和所需结果，供应商们可据此做出量化应答。

8）组织过程资产

可能影响实施采购过程的组织过程资产包括潜在的和以往的合格卖方清单、关于卖方以往相关经验的信息和以往项目的协议。

2. 工具与技术

1）投标人会议

投标人会议（又称承包商会议、供货商会议或投标前会议）就是在投标书或建议书提

交之前，在买方和所有潜在卖方之间召开的会议。会议的目的是保证所有潜在卖方对采购要求都有清楚且一致的理解，保证没有任何投标人会得到特别优待。为公平起见，买方必须尽力确保每个潜在卖方都能听到任何其他卖方所提出的问题，以及买方所做出的每个回答。可以运用相关技术来促进公平，例如，在召开会议之前收集投标人的问题或安排投标人考察现场。要把对问题的回答以修正案的形式纳入采购文件中。

2）建议书评价技术

对于复杂的采购，如果要基于卖方对既定加权标准的响应情况来选择卖方，则应该根据买方的采购政策，规定一个正式的建议书评审流程。在授予合同之前，建议书评价委员会将做出他们的选择，并报管理层批准。

3）独立估算

对于许多采购，采购组织可以自行编制独立估算，或者邀请外部专业估算师做出成本估算，并将此作为标杆，用来与潜在卖方的应答做比较。如果两者之间存在明显差异，则可能表明采购工作说明书存在缺陷或不明确，或者潜在卖方误解了或未能完全响应采购工作说明书。

4）专家判断

专家判断可用来评价卖方建议书。

5）广告

在大众出版物（如报纸）或专业出版物上刊登广告，往往可以扩充现有的潜在卖方名单。有些组织使用在线资源来招揽供应商。

6）分析技术

在采购中，应该以合理的方式定义需求，以便卖方能够通过要约为项目创造价值。分析技术有助于组织了解供应商提供最终成果的能力，确定符合预算要求的采购成本，以及避免因变更而造成成本超支，从而确保需求能够并得以满足。通过审查供应商以往的表现，项目团队可以发现风险较多、需要密切监督的领域，以确保项目的成功。

7）采购谈判

采购谈判是指在合同签署之前，对合同的结构、要求及其他条款加以澄清，以取得一致意见。谈判的内容应包括责任、进行变更的权限、适用的条款和法律、技术和商务管理方法、所有权、合同融资、技术解决方案、总体进度计划、付款和价格等。谈判过程以形成买卖双方均可执行的合同文件而结束。

对于复杂的采购，合同谈判可以是一个独立的过程，有自己的输入（如各种问题或待决事项清单）和输出（如记录下来的决定）。对于简单的采购，合同的条款和条件可能是以前就已确定且不需要谈判的，只需要卖方接受。

项目经理可以不是采购谈判的主谈人。项目经理和项目管理团队的其他人员可以出席谈判会议，以便提供协助，并在必要时澄清项目的技术、质量和管理要求。

3．输出

1）选定的卖方

根据建议书或投标书评价结果，那些被认为有竞争力，并且已与买方商定了合同草案的卖方，就是选定的卖方。对于较复杂、高价值和高风险的采购，在授予合同前需要得到组织中高级管理层的批准。

2）协议

采购合同中包括条款和条件，也可包括其他条目，如买方就卖方应实施的工作或应交付的产品所做的规定。在遵守组织的采购政策的同时，项目管理团队必须确保所有协议都符合项目的具体需要。因应用领域不同，协议也可称作谅解、合同、分包合同或订购单。合同是对双方具有约束力的法律协议，它强制卖方提供指定的产品、服务或成果，强制买方给予卖方相应补偿，是一种可诉诸法院的法律关系。

协议文件的主要内容可以包括：工作说明书或可交付成果描述，进度基准，绩效报告，履约期限，角色和责任，卖方履约地点，价格，支付条款，交付地点，检查和验收标准，产品支持，责任限制，费用和保留金，奖惩办法，保险和履约担保，分包许可，变更请求处理流程，合同终止条款，争议解决机制。

3）资源日历

在资源日历中记载签约资源的数量和可用性，以及每个特定资源或资源群的工作日或休息日。

4）变更请求

可以提出对项目管理计划、子计划和其他组成部分的变更请求，并提交整体变更控制过程审查与处理。

5）项目管理计划更新

项目管理计划中可能需要更新的内容包括成本基准、范围基准、进度基准、沟通管理计划和采购管理计划。

6）项目文件更新

可能需要更新的项目文件包括需求文件、需求跟踪文件、风险登记册和干系人登记册。

21.3.3 控制采购

控制采购是管理采购关系、监督合同执行情况，并根据需要实施变更和采取纠正措施的过程，其主要作用是确保买卖双方履行法律协议，满足采购需求。

许多组织由于组织结构需要，把合同管理当作与项目相分离的一种管理职能，例如由法务部门来负责合同管理，此时虽然采购管理员可以是项目团队成员，但他通常向法务部的经理报告。

在控制采购过程中，需要把适当的项目管理过程应用于合同关系，并把这些过程的输出整合进项目的整体管理中。如果项目有多个卖方，涉及多个产品、服务或成果，这种整

合就经常需要在多个层次上进行。需要应用的项目管理过程可能包括：

- 指导与管理项目工作：授权卖方在适当时间开始工作。
- 控制质量：检查和核实卖方产品是否符合要求。
- 整体变更控制：确保合理审批变更，以及干系人员都了解变更的情况。
- 控制风险：确保减轻风险。

在控制采购过程中，还需要进行财务管理工作，监督向卖方的付款，确保按合同规定卖方所得的款项与实际工作进展相适应。

在合同收尾前，经双方共同协商，可以根据协议中的变更控制条款对协议进行修改，这种修改通常都要书面记录下来。

1．输入

1）项目管理计划

项目管理计划描述了如何管理从编制采购文件到结束采购的各采购过程。

2）采购文件

采购文件中包含管理各采购过程所需的各种支持性信息，如关于采购合同授予的规定和工作说明书。

3）协议

协议是双方之间达成的谅解，包括明确每一方的权利和义务。

4）批准的变更请求

批准的变更请求可能包括对合同条款和条件的修改，例如，修改采购工作说明书、合同价格，以及对合同产品、服务或成果的描述。在把变更付诸实施前，所有与采购有关的变更都应该以书面形式正式记录并取得正式批准。

5）工作绩效报告

与卖方绩效有关的文档包括：

- 技术文档：按照合同规定，由卖方编制的技术文件和其他可交付成果信息。
- 工作绩效信息：卖方的绩效报告会显示哪些可交付成果已经完成，哪些还没有完成。

6）工作绩效数据

工作绩效数据包括：满足质量标准的程度；已发生或已承诺的成本；已付讫的卖方发票的情况。这些数据都收集自项目执行过程中。

2．工具与技术

1）合同变更控制系统

合同变更控制系统规定了修改合同的过程，它包括文书工作、跟踪系统、争议解决程序以及各种变更所需的审批层次。合同变更控制系统应当与整体变更控制系统整合起来。

2）采购绩效审查

采购绩效审查是一种结构化的审查，依据合同来审查卖方在规定的成本和进度内完成项目范围和达到质量要求的情况。包括对卖方所编文件的审查、买方开展的检查以及在卖

方实施工作期间进行的质量审计。绩效审查的目标在于发现履约情况的好坏、相对于采购工作说明书的进展情况以及未遵循合同的情况，以便买方能够量化评价卖方在履行工作时所表现出来的能力。这些审查可以是项目状态审查的一部分。在项目状态审查时，通常要考虑关键供应商的绩效情况。

3）检查与审计

在项目执行过程中，应该根据合同规定，由买方开展相关的检查与审计，卖方应对此提供支持。通过检查与审计，验证卖方的工作过程或可交付成果对合同的遵守程度。如果合同条款允许，某些检查与审计团队中可以包括买方的采购人员。

4）报告绩效

根据协议要求，评估卖方提供的工作绩效数据和工作绩效报告，形成工作绩效信息，并向管理层报告。报告绩效为管理层提供关于卖方正在如何有效实现合同目标的信息。

5）支付系统

通常先由被授权的项目团队成员证明卖方的工作合格，再通过买方的应付账款系统向卖方付款，所有支付都必须严格按照合同条款进行并加以记录。

6）索赔管理

如果买卖双方不能就变更补偿达成一致意见，甚至对变更是否已经发生都存在分歧，那么被请求的变更就成为有争议的变更或潜在的推定变更。有争议的变更也称为索赔、争议或诉求。在整个合同生命周期中，通常应该按照合同规定对索赔进行记录、处理、监督和管理。如果合同双方无法自行解决索赔问题，则需要按照合同中规定的争议解决程序进行处理。谈判是解决所有索赔和争议的首选方法。

7）记录管理系统

项目经理采用记录管理系统来管理合同、采购文档和相关记录。记录管理系统包含特定的流程及相关的控制功能，以及作为项目管理信息系统一部分的自动化工具。

3．输出

1）工作绩效信息

工作绩效信息为发现当前或潜在问题提供依据，来支持后续索赔或开展新的采购工作。通过报告供应商的绩效情况，项目组织能够加强对采购绩效的认识，从而有助于改进预测、风险管理和决策。绩效报告还有助于处理与供应商之间的纠纷。

工作绩效信息中包括合同履约信息，便于采购组织预计特定可交付成果的完成情况，追踪特定可交付成果的接收情况。合同履约信息有助于改进与供应商的沟通，使潜在问题得到迅速处理，令各方都满意。

2）变更请求

在控制采购过程中，可能提出对项目管理计划及其子计划和其他组成部分的变更请求，如成本基准、进度基准和采购管理计划。应该由整体变更控制过程对变更请求进行审查和批准。

3）项目管理计划更新

项目管理计划中可能需要更新的内容包括采购管理计划、进度基准和成本基准。

4）项目文件更新

可能需要更新的项目文件为采购文档。采购文档可包括采购合同，以及起支持作用的全部进度文件、已提出但未批准的合同变更和已批准的变更请求。采购文档还包括任何由卖方编制的技术文档和其他工作绩效信息，如可交付成果、卖方绩效报告、担保文件、财务文件（含发票和付款记录）和与合同相关的检查结果等。

5）组织过程资产更新

可能需要更新的组织过程资产包括往来函件、支付计划和请求以及卖方绩效评估文件。

21.3.4　结束采购

结束采购是完结单次项目采购的过程，其主要作用是把合同和相关文件归档以备将来参考。

结束采购过程还包括一些行政工作，例如，处理未决索赔、更新记录以反映最后的结果，以及把信息存档供未来使用等。需要针对项目或项目阶段中的每个合同，开展结束采购过程。在多阶段项目中，合同条款可能仅适用于项目的某个特定阶段。这种情况下，结束采购过程就只能结束该项目阶段的采购。采购结束后，未决争议可能需要进入诉讼程序。合同条款和条件可以规定结束采购的具体程序。结束采购过程通过确保合同协议完成或终止，来支持结束项目或阶段过程。

合同提前终止是结束采购的一个特例。合同可由双方协商一致而提前终止，或因一方违约而提前终止，或者为买方的便利而提前终止（如果合同中有这种规定）。合同终止条款规定了双方对提前终止合同的权力和责任。根据这些条款，买方可能有权因各种原因或仅为自己的便利，而随时终止整个合同或合同的某个部分。但是，根据这些条款，买方应该就卖方为该合同或该部分所做的准备工作给予补偿，就该合同或该部分中已经完成和验收的工作支付报酬。

1．输入

1）项目管理计划

项目管理计划包含采购管理计划，它为结束采购提供了细节和指南。

2）采购文件

为结束合同，需要收集全部采购文档，并建立索引加以归档。有关合同进度、范围、质量和成本绩效的信息，以及全部合同变更文档、支付记录和检查结果，都要编入目录。这些信息可用于总结经验教训，并可为以后合同的承包商评价工作提供基础。

2．工具与技术

1）采购审计

采购审计是指对从制订采购管理计划过程到控制采购过程的所有采购过程进行结构化审查。采购审计的目的是找出合同准备或管理方面的成功经验与失败教训，供本项目其他采购合同或执行组织内其他项目的采购合同借鉴。

2）采购谈判

采购谈判用于公正地解决全部未决事项、索赔和争议。

3）记录管理系统

项目经理采用记录管理系统来管理合同、采购文档和相关记录。通过记录管理系统把合同文件和往来函件存档，这是结束采购过程的一项工作。

3．输出

1）结束的采购

买方（通常是其授权的采购管理员）向卖方发出关于合同已经完成的正式书面通知。对正式结束采购的要求，通常已在合同条款和条件中定义，并包括在采购管理计划中。

2）组织过程资产更新

可能需要更新的组织过程资产包括采购档案、可交付成果验收以及经验教训文档。

21.4 真题分析

（1）实施采购过程中往往需要综合采用多种办法，来保证采购能够顺利进行。______不属于实施采购过程中需要用到的方法和技术。

A．投标人会议　　B．自制/外购分析

C．独立估算　　D．采购谈判

试题分析

自制/外购分析是制订采购管理计划用到的方法和技术，用来确定某项工作最好由项目团队自行完成，还是应该从外部采购。

参考答案　B

（2）采购过程需要进行控制，以发现采购计划与实施采购过程中的偏差。以下关于采购控制的叙述中，不正确的是______。

A．控制采购过程中是买方需要做的，卖方不需要控制采购

B．控制采购是管理采购的关系、监督合同执行情况，并根据需要实施的变更和采取纠正措施的过程

C．控制采购过程中可通过绩效评估，预测卖方未来项目执行能力

D．控制采购需要进行财务管理工作

试题分析

控制采购是为了确保买卖双方履行法律协议，在此过程中，需要买卖双方共同协作，比如共同协商合同变更，卖方配合买方进行检查和审计，卖方进行绩效报告等。

参考答案　A

（3）以下关于工作说明书 SOW 的叙述中，不正确的是______。

A．SOW 包括的主要内容有前言、服务范围、方法、假设条件和变更管理等

B．采购过程中，不能修改 SOW

C．对内部项目而言，SOW 有时可称为任务书

D．SOW 与范围说明书不同，SOW 是对项目所要提供的产品、成本或服务的描述

试题分析

在采购过程中，应根据需要对 SOW 进行修订和改进，直到其成为所签协议的一部分。

参考答案　B

（4）一个具有五个分包商的项目，分包商递交了变更请求，希望扩大其工作范围。根据对此请求的评审，决定对合同进行修订，该活动属于______。

A．控制采购　　B．实施采购　　C．形成合同　　D．解决争议

试题分析

控制采购是管理采购关系、监督合同执行情况，并根据需要实施变更和采取纠正措施的过程。

参考答案　A

（5）采购是项目管理工作的重要组成部分。以下关于采购的叙述中，______是不正确的。

A．采购管理计划是评估卖方的衡量指标

B．采购工作说明书不是来自于项目范围基准

C．采购工作说明书描述采购产品的细节

D．采购管理计划确定采用的合同类型

试题分析

采购管理计划和采购工作说明书都是制订采购管理计划过程的输出，采购管理计划的内容参见 21.3.1 节中的描述，其中包括采用的合同类型及评估卖方的衡量指标，所以选项 A 和 D 说法正确。采购工作说明书是依据项目范围基准，为每次采购编制工作说明书（SOW），对将要包含在相关合同中的项目范围进行定义，所以选项 B 说法错误，选项 C 说法正确。

参考答案　B

（6）采购文件可用于识别干系人过程，因为这些文件______。

A．是事业环境因素，并且是过程的输入

B．是组织过程资产，并且是过程的输入

C．将关键干系人标注为合同中的当事方

D. 作为设立干系人优先级并将干系人分类的一种方式

试题分析

合同是重要的采购文件，合同各方都是关键的项目干系人，所以采购文件可用于识别干系人过程。

参考答案 C

（7）某项目经理在执行项目时，在详细了解了项目所需要采购的产品和服务后，制作了包含如下所示的采购说明书模板，让采购人员填写。

XX 项目采购工作说明书样本

1. 采购目标的详细描述
2. 采购工作范围

——详细描述本次采购各个阶段要完成的工作。

——详细说明所采用的软硬件及其功能、性能。

3. 工作地点

——工作进行的具体地点。

——详细阐明软硬件所使用的地方。

——员工必须在哪里和以什么方式工作。

4. 产品及服务的供货周期

——详细说明每项工作的预计开始时间、结束时间和工作时间等。

——相关的进度信息。

5. 适用标准

该工作说明书中缺少了______。

A. 拟采购产品和服务的规格说明　　B. 验收标准

C. 质量要求　　D. 工作方式

试题分析

该工作说明书模板中缺少验收标准。

参考答案 B

（8）项目工作说明书是对项目提供的产品、成果或服务的描述，其内容一般不包括______。

A. 服务人员　　B. 技术方案选择

C. 验收标准　　D. 收费及付款方式

试题分析

技术方案选择一般不会包含在工作说明书中，工作说明书是对项目所提供的产品、成果或服务的描述。

参考答案 B

（9）技术部给采购部提供了一份采购产品的技术标准和要求，这份文件可称为______。

A. 项目建议书　　B. 工作说明书

C．工作包　　　　D．项目范围说明书

试题分析

采购工作说明书描述了由卖方提供的产品、服务或者成果，技术部给采购部提供的采购产品的技术标准和要求可被称为采购工作说明书。

参考答案　B

（10）某系统集成一级企业年项目合同额近 3 亿元。采购部门要面临从交换机到固定螺丝及相关服务的大量采购任务，下面的采购措施中，不可取的是______。

A．为防止采购人员可能出现经济问题，所有产品都按照统一规则、统一方法进行采购

B．按照重要程度将产品分为 A 类、B 类、C 类，分别制定采购规则，A 类产品要通过招标，C 类产品可简化采购手续

C．无论采购产品还是服务，都要建立对供应商的评价制度

D．建立和维护合格供应商名录来缩小采购选择的范围

试题分析

面对从交换机到固定螺丝及相关服务的大量采购任务，采用统一规则、统一方法进行采购是不可取的措施，应针对不同的采购任务分别制订合理的采购管理计划来进行采购。

参考答案　A

（11）某公司现有的职员能轻易满足某新项目的一部分要求，但是这个项目的其他方面对该公司来说是新的。项目经理经过调研了解到一些供应商专业生产这类产品，可能能满足项目很多或全部需要。项目经理在准备项目计划和决定怎样招聘最佳人选及处理所需要的资源时，首先应该______。

A．进行自制/外购分析

B．进行市场调查

C．通过邀请提交建议书（RFP）向供应商征求方案来决定是否将项目外包出去

D．评审公司采购部门提供的合格的卖方名单，并向选定的卖方发邀请提交建议书

试题分析

题目中的情况应首先进行自制/外购分析，应该从项目预算、进度、供应商可提供产品和项目需求符合度等方面来评估是否由公司招聘合适人选完成项目，还是通过采购，购买供应商产品来满足项目需求。

参考答案　A

（12）某项采购已经到了合同收尾阶段，为了总结这次采购过程中的经验教训，供公司内的其他项目参考借鉴，公司应组织______。

A．业绩报告　　B．采购评估　　C．项目审查　　D．采购审计

试题分析

采购审计是结束采购过程用到的工具与技术，是指对从制订采购管理计划过程到控制

采购过程的所有采购过程进行结构化审查。采购审计的目的是找出合同准备或管理方面的成功经验与失败教训，供本项目其他采购合同或执行组织内其他项目的采购合同借鉴。

参考答案 D

21.5 本章练习

（1）项目采购管理计划的编制需要有适宜的方法，以规避项目风险，实现项目整体目标。不属于项目采购管理计划编制常用技术的是______。

A．专家判断 B．市场调研 C．自制/采购分析 D．工作说明书

（2）某信息系统集成项目经理需要为项目采购硬件设备，那么项目经理需要在中对该采购物品进行描述。

A．采购管理计划 B．采购工作说明书

C．供方选择标准 D．自制或外购决策

（3）采购文件中应该包括______。

A．所需的合同条款 B．详细的施工方法

C．初步估计的合同价格 D．详细的进度计划

（4）用于控制采购过程的三大系统是______。

A．支付系统、项目变更控制系统、记录管理系统

B．支付系统、索赔管理系统、合同变更控制系统

C．索赔管理系统、合同变更控制系统、记录管理系统

D．合同变更控制系统、支付系统、记录管理系统

（5）买方已经发出了建议邀请书，潜在供应商有一些疑问，买方决定开一次会议来澄清工作说明书内容，则此时正处于采购管理的______阶段。

A．规划采购管理 B．实施采购

C．控制采购 D．结束采购

（6）买方正在和卖方结束一项合同，应由______来发布证明合同已经完成的正式通知书。

A．买方的高级管理层 B．买方的项目团队成员

C．买方的采购管理员 D．买方的项目经理

（7）如果潜在卖方的报价明显低于买方的独立估算，则不可能说明______。

A．潜在卖方没有全面响应采购工作说明书

B．潜在卖方误解了采购工作说明书的内容

C．如果该潜在卖方中标，就可以为买方节约大量成本

D．采购工作说明书有缺陷

（8）下列各选项中除______外都是合同变更控制系统的组成部分。

A．变更批准层次 B．跟踪系统

C．争议处理程序　　D．不需要书面文件的合同变更类型

（9）一名新项目经理即将第一次参加投标人会议，你可以给他的最好建议是______。

A．限制参会者提问的次数，防止少数人问太多问题

B．防止参会者不当着竞争对手的面而私下向买方提问

C．项目经理不需要参加投标人会议，只需采购管理员参加

D．设法获得每个参会者的机密信息

（10）质量审计、风险审计和采购审计，虽然分属不同的知识领域，但都有一个共同点______。

A．都属于执行过程组　　B．都属于监控过程组

C．都属于收尾过程组　　D．都涉及经验教训总结

第 22 章　项目合同管理

22.1　大纲要求

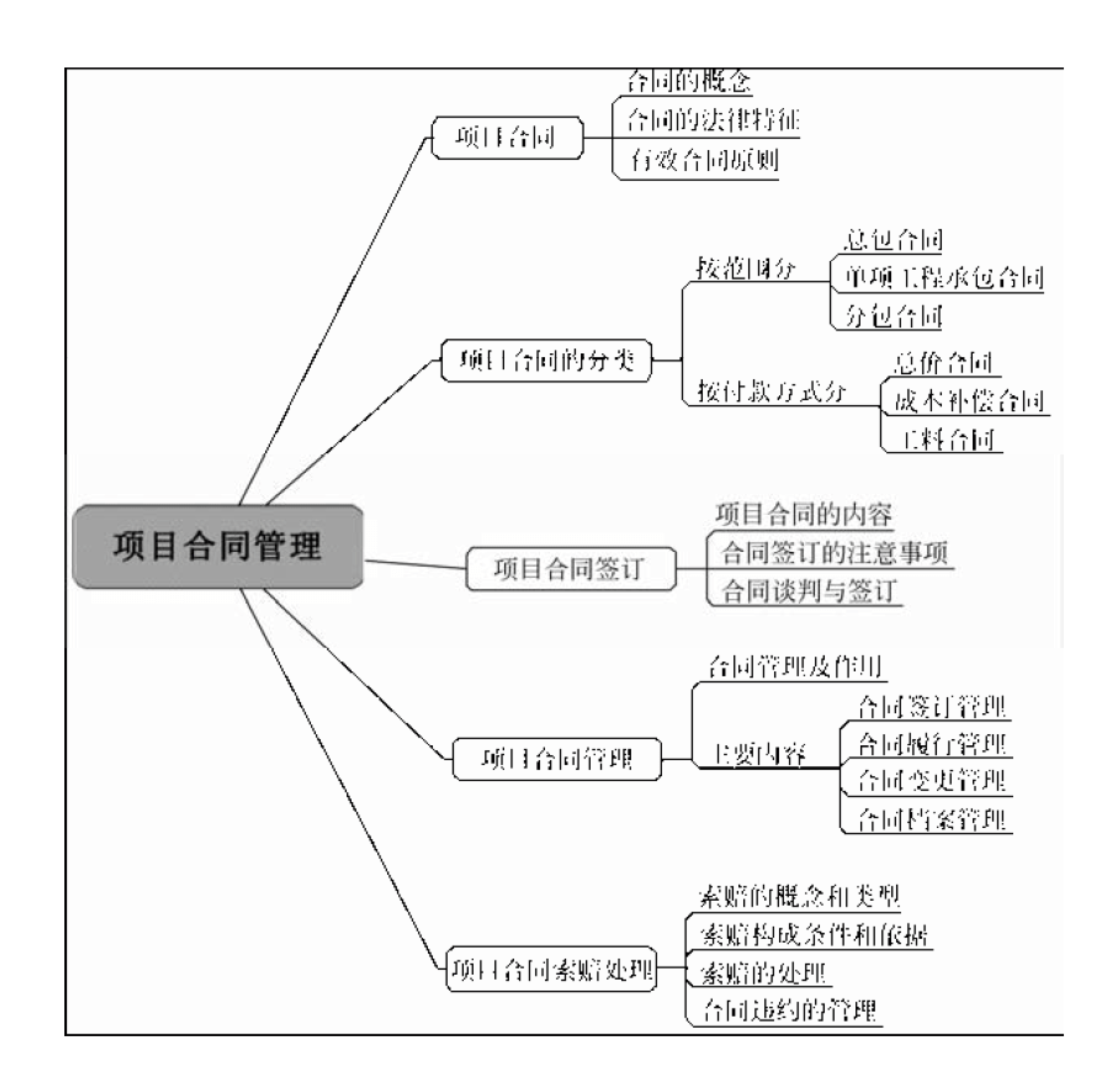
考试大纲中对本章的要求有：

- 项目合同
  - 合同的概念
  - 合同的法律特征
  - 有效合同原则
- 项目合同的分类
  - 按信息系统范围划分
  - 按项目付款方式划分
- 项目合同签订
  - 项目合同的内容
  - 项目合同谈判与签订
- 项目合同管理
  - 合同管理及作用
  - 合同管理的主要内容
- 项目合同索赔处理
  - 索赔的概念和类型
  - 索赔的构成条件和依据
  - 索赔的处理
  - 合同违约的管理

根据考试大纲及历年考试情况分析，本章重点知识包括：

- 合同的法律特征，有效合同和无效合同
- 按不同方式划分的合同分类的区别、适用情况和优缺点
- 项目合同一般包含的主要内容
- 项目合同谈判与签订的注意事项
- 合同管理的四项主要内容
- 合同索赔的概念、性质和类型
- 合同索赔的处理流程
- 合同违约的一般处理方法

22.2　知识结构图



22.3　要点详解

22.3.1　项目合同

1．合同的概念

合同有广义的概念和狭义的概念，分别定义如下：

- 广义合同：指以确定各种权利与义务为内容的协议，即只要是当事人之间达成的确定权利义务的协议均为合同，不管它涉及哪个法律部门及何种法律关系。因此，合同除应包括民法中的合同外，还包括行政法上的行政合同、劳动法上的劳动合同、国际法上的国家合同等。
- 狭义合同：专指民法上的合同，“合同（契约）是当事人之间确立、变更、终止民事权利义务关系意思表示一致的法律行为”。

合同必须包含的要素如下：

- 合同的成立必须要有两个（含）以上的当事人。
- 各方当事人须互相做出意思表示。
- 各个意思表示达成一致。

信息系统工程合同及合同管理的概念如下：

信息系统工程合同是指与信息系统工程策划、咨询、设计、开发、实施、服务及保障等有关的各类合同。信息系统工程合同管理是对合同条件的拟定、协商、签署，到执行情况的检查和分析等环节进行组织管理的工作，通过双方签署的合同实现信息系统工程的目标和任务，同时也要维护建设单位和承建单位及其他关联方的正当权益。

2．合同的法律特征

合同的法律特征包括：

- 合同是一种民事法律行为。
- 合同是一种双方或多方或共同的民事法律行为。
- 合同以在当事人之间设立、变更、终止财产性的民事权利义务为目的。
- 订立、履行合同应当遵守相关的法律及行政法规。
- 合同依法成立，即具有法律约束力。

3．有效合同原则

有效合同应具备以下特点：

- 签订合同的当事人应当具有相应的民事权利能力和民事行为能力。
- 意思表示真实。
- 不违反法律或社会公共利益。

无效合同通常需具备下列任一情形：

- 一方以欺诈、胁迫的手段订立合同。
- 恶意串通，损害国家、集体或者第三人利益。
- 以合法形式掩盖非法目的。
- 损害社会公共利益。
- 违反法律、行政法规的强制性规定。

22.3.2 项目合同分类

1．按信息系统范围划分

项目合同按信息系统范围一般可划分为三种类型，如表 22.1 所示。

表 22.1 按信息系统范围划分的合同分类

合 同 类 型	定 义	说 明
总承包合同	也称“交钥匙合同”，发包人把信息系统工程建设从开始立项、论证、设计、采购、施工到竣工的全部任务，一并发包给一个具备资质的承包人	1．有利于充分发挥那些在工程建设方面具有较强的技术力量、丰富的经验和组织管理能力的大承包商的专业优势，保证工程的质量和进度，提高投资效益 2．总承包合同既可以用一个总合同的形式，也可以用若干个合同的形式来签订

续表

合同类型	定　义	说　明
单项工程承包合同	发包人将信息系统工程建设的不同工作任务，分别发包给不同的承包人	1. 有利于吸引较多的承包人参与投标竞争，使发包人有更大的选择余地；也有利于发包人对建设工程的各个环节、各个阶段实施直接的监督管理 2. 缺点是各个单项工程在技术标准、工作范围、进度、资源等方面的协调和衔接容易出现问题 3. 较适用于那些对工程建设有较强管理能力的发包人
分包合同	总承包单位将其承包的部分项目，再发包给子承包单位	签订分包合同应当同时具备两个条件： 1. 承包人只能将自己承包的非关键、非主体部分工程分包给具有相应资质条件的分包人，而且不可以进行二次分包 2. 分包工程必须经过发包人同意

2．按项目付款方式划分

按项目付款方式划分，项目合同一般分为三大类，即总价合同、成本补偿合同和工料合同，每一类下又可分为小类。表 22.2 列出了这三种合同的区别及适用情况。

表 22.2　按项目付款方式划分的合同分类

合同分类	定　义	小　分　类	特　征	适用情况	买方风险
总价合同	即固定价合同，指在合同中确定一个完成项目的总价，卖方据此完成项目全部合同内容的合同	固定总价合同（FFP）	采购价格确定，不允许改变（除非范围发生变更）	买方能准确定义要采购的产品或服务，虽然允许范围变更，但范围变更通常会导致合同价格提高	小
		总价加激励费用合同（FPIF）	对实现既定目标给予财务奖励，需要在开始制订绩效目标，并要设置价格上限		
		总价加经济价格调整合同（FP-EPA）	当卖方履约跨越周期长（数年）或买卖方要维持多种长期关系。允许根据条件变化（如通货膨胀、某些特殊商品的成本增加或降低），以事先确定的方式对合同价格进行调整		
成本补偿合同	由买方向卖方支付为完成项目而发生的全部实际成本，并加事先约定的某种方式外加一笔费用作为卖方的利润	成本加酬金或成本加成（CPPC）	买方为卖方报销实施合同工作发生的成本，并按成本的百分比支付酬金。酬金随成本不同而异	需立即开展工作的项目；对项目内容及技术经济指标未确定的项目；风险大的项目。承包人由于无风险，其报酬往往也较低	大
		成本加固定酬金（CPFF）	买方为卖方报销实际成本，并按估算成本的百分比支付固定酬金，酬金不随实际成本的变化而变化		
		成本加激励酬金（CPIF）	买方为卖方报销实际成本，并根据卖方实现的特定绩效目标水平而支付激励酬金。买卖双方需要按事先商定的分摊比例来分享节约或分担超支		

续表

合同分类	定　义	小　分　类	特　征	适 用 情 况	买方风险
工时材料合同	兼具成本补偿合同和总价合同的某些特点的混合型合同	T&M	和成本补偿合同都是开口合同，合同价因成本而变化。合同中确定了一些参数，又和固定单价合同相似，如预先设定单位人力或材料费率	不能很快编写出工作说明书的情况下，经常使用工料合同来增加人员、聘请专家以及寻求其他外部支持。适用范围比较宽，能鼓励承包人通过提高工效等手段从成本节约中提高利润	分摊

22.3.3 项目合同签订

1．项目合同的内容

合同的内容就是当事人订立合同时的各项合同条款。一般情况下，合同的主要内容包括：

- 当事人各自的权利和义务：合同双方当事人的权利和义务是相互对应的，即卖方的义务与买方的权利相对应，买方的义务与卖方的权利相对应。
- 项目费用及支付方式：需要说明支付条件、支付方式和拒付款条件。
- 项目变更约定：合同生效后，当事人不得因姓名、名称的变更或者法定代表人、负责人、承办人的变动而不履行合同义务。
- 违约责任：违约责任的承担方式主要有继续履行、采取补救措施、赔偿损失、支付约定违约金或定金。
- 其他：项目质量的要求、卖方提交阶段性及最终成果的期限、当事人之间的其他协作条件等。

2．项目合同签订的注意事项

项目合同签订需要注意以下事项：

- 当事人法律资格：当事人订立合同，应当具有相应的民事权利能力和民事行为能力。
- 质量验收标准：清晰地规定质量验收标准对双方都是有益的。
- 验收时间：当事人应约定项目验收时间。
- 技术支持服务：应合理确定技术支持服务期限。
- 损害赔偿：当事人都具有损害赔偿这项权利。
- 保密约定：当事人在订立合同过程中知悉的商业秘密，无论合同是否成立，不得泄露或者不正当地使用。
- 合同附件：合同中需要进一步详细说明的内容可以用合同附件来表示。

- 法律公证：经过公证的合同，具有法律强制执行效力。

3．项目合同谈判与签订

谈判就是在社会生活中，人们为了协调彼此之间的关系，满足各自的需要，通过协商而争取达成一致意见的行为和过程。

合同谈判可分为如下六个阶段：

- 准备阶段：调研并收集资料，确定谈判目标、时间和地点，组建谈判小组，制订谈判计划。
- 开局摸底阶段：在谈判前须先陈述双方有关情况，如各自的期望、彼此的观点、成交的原则等。
- 报价阶段：确定报价的形式、原则和报价的起点。
- 磋商阶段：搞清对方报价的依据，讨价还价。
- 成交阶段：此阶段整理谈判记录，形成合同草稿。
- 认可阶段：合同的正式签订作为本阶段的成果。

为了使签约各方对合同有一致理解，建议如下：

- 使用国家或行业标准的合同格式。
- 为避免因条款的不完备或歧义而引起合同纠纷，系统集成商应认真审阅建设单位拟订的合同条款。除了法律的强制性规定外，其他合同条款都应与建设单位在充分协商并达成一致的基础上进行约定。
- 对合同中的质量条款应具体订明规格、型号和适用的标准等，避免合同订立后因为适用标准是采用国家、地方、行业还是其他标准等问题产生纠纷。
- 对于合同中需要变更、转让和解除等内容也应详细说明。
- 如果合同有附件，对于附件的内容也应精心准备，并注意保持与主合同一致，不要相互之间产生矛盾。
- 对于既有投标书，又有正式合同书、附件等包含多项内容的合同，要在条款中列明适用顺序。
- 注意合同内容的前后一致性。
- 为避免合同纠纷，保证合同订立的合法性、有效性，当事人可以将签订的合同拿到公证机关进行公证。

对于合同不明确的情况，应当先协商，达成补充协议。不能达成补充协议的，依照合同有关条款或交易习惯确定。如果依此不能明确有关条款的含义，那就要用《合同法》中的标准来确定当事人的义务，如：

- 当事人对标的物的质量要求不明确的，按国家标准和行业标准。没有这些标准的，按产品通常标准或符合合同目的的标准执行。
- 履行地点不明确时，按标的的性质不同而定：接受货币的在接受方，交付不动产的在不动产所在地，其他标的在履行义务方所在地。履行地在法律上具有非常重要的意

义，它可以确定由谁负担，货物的所有权何时何处转移，货物丢失风险由谁承担等，在诉讼中，也是确定管辖权的重要依据，所以签订合同对履行地条款要特别注意。

- 履行期限不明的，债务人可随时履行，债权人可随时要求履行，但应给对方必要的准备时间。在这里特别提醒债权人要注意诉讼时效（我国民事诉讼的一般诉讼时效为两年），关于随时履行受不受诉讼时效的制约目前仍有争议，不过最好在诉讼时效以内主张权利。
- 履行费用负担不明确的，由履行义务一方负担。履行费用是履行义务过程中各种附随发生的费用。在合同中应该考虑各种费用的分担，如果没有约定，视为由履行义务一方承担。

以上关于处理各种条款不明情况的法定标准，是根据长期交易形成的规律确定下来的，不管对谁有利和不利，都得按这个规定去履行。当然，最好还是把合同条款定得明确且严密，以免造成不必要的损失。

22.3.4 项目合同管理

1. 合同管理及作用

合同管理是管理买方与卖方的关系，保证卖方的实际工作满足合同要求的过程。信息系统集成项目的合同管理是指对与工程的策划、咨询、设计、开发、实施、服务及保障等有关的各类合同，对从合同条件的拟定、协商、签署，到执行情况的检查和分析等环节进行组织管理的工作。当卖方由多家集成商组成时，合同管理的一个重要方面就是管理各个承包商之间的关系。

合同在合同管理中有如下三个主要作用：

- 合同确定了信息系统实施和管理的主要目标，是合同双方在工程中各种经济活动的依据。
- 合同规定了双方的经济关系，包括实施过程中的经济责任、利益和权利。
- 合同是监理的基本依据，利用合同可以对工程进度、质量和成本实施管理和控制。

2. 合同管理的主要内容

合同管理主要包括合同签订管理、合同履行管理、合同变更管理以及合同档案管理。

合同签订管理主要包括签订合同的前期调查和合同谈判及合同签署。在签订合同前需要做好市场调查，了解产品的技术发展状况、市场供需情况和市场价格等；还应当进行潜在合作伙伴或者竞争对手的资信调查以及了解相关环境，做出正确的风险分析判断。合同谈判时应制定切合实际的谈判目标，抓住实质问题，营造一个平等协商的氛围。

合同履行管理包括合同执行和合同纠纷处理。对于执行过程中出现的问题，本着合同签署前的谈判精神和客观情况，按照共赢和互利的原则尽快解决。合同纠纷的处理方式主要有：对于缺乏诚信的欺诈，一定要义正词严地予以反击；该仲裁和诉讼的，要尽快收集

资料进入法定程序；对于合同诈骗，尽早报案是维护权利的关键；对于能补救的纠纷，要采取积极的应对措施；变更合同、终止合同都是法律赋予合同当事人的权利。

“公平合理”是合同变更的处理原则。合同变更管理的一般处理流程如下：

- 变更的提出：合同签约各方都可以向监理单位（或变更控制委员会）提出书面的合同变更请求。
- 变更请求的审查：合同签约各方提出的合同变更要求和建议，必须首先交由监理单位（或变更控制委员会）审查后，提出合同变更请求的审查意见，并报业主。
- 变更的批准：监理单位（或变更控制委员会）批准或拒绝变更。
- 变更的实施：在组织业主与承包人就合同变更及其他有关问题协商达成一致意见后，由监理单位（或变更控制委员会）正式下达合同变更指令，承包人组织实施。

合同档案的管理，即合同文件管理，是整个合同管理的基础。项目经理使用合同档案管理系统对合同文件和记录进行管理。该系统用于维持合同文件和通信往来的索引记录，并协助相关的检索和归档。

22.3.5　项目合同索赔处理

1．索赔的概念和类型

索赔是在工程承包合同履行过程中，当事人一方由于另一方未履行合同所规定的义务而遭受损失时，向另一方提出赔偿要求的行为。索赔的性质属于经济补偿行为，而不是惩罚。索赔在一般情况下都可以通过协商方式解决，若双方无法达成一致时，可通过仲裁或诉讼解决。

索赔可以从不同的角度、按不同的标准进行以下分类：

- 按索赔目的分类。
  - ➢ 工期索赔：要求业主延长施工时间，使原规定的工程竣工日期顺延，从而避免违约罚金的发生。
  - ➢ 费用索赔：要求业主或承包商双方补偿费用损失，进而调整合同价款。
- 按索赔依据分类。
  - ➢ 合同规定的索赔：指索赔涉及的内容在合同文件中能够找到依据，业主或承包商可以据此提出索赔要求。
  - ➢ 非合同规定的索赔：指索赔涉及的内容在合同文件中没有专门的文字叙述，但可以根据该合同某些条款的含义，推论出一定的索赔权。
- 按索赔的业务性质分类。
  - ➢ 工程索赔：指涉及工程项目建设中施工条件或施工技术、施工范围等变化引起的索赔事项，一般发生频率高，索赔费用大。
  - ➢ 商务索赔：指实施工程项目过程中的物资采购、运输和保管等方面引起的索赔事项。

- 按索赔的处理方式分类。
  - 单项索赔：采取一事一索赔的方式。
  - 总索赔：又称综合索赔或一揽子索赔，即对整个工程（或某项工程）中所发生的数起索赔事项，综合在一起进行索赔。

2．索赔构成条件和依据

合同索赔的重要前提条件是合同一方或双方存在违约行为和事实，并且由此造成了损失，责任应由对方承担。

合同索赔应依据下面的内容：

- 国家有关的法律如《合同法》、行政法规和地方法规。
- 国家、部门和地方有关信息系统工程的标准、规范和文件。
- 本项目的实施合同文件，包括招标文件、合同文本及附件。
- 有关的凭证，包括来往文件、签证及更改通知、会议纪要、进度表和产品采购等。
- 其他相关文件，包括市场行情记录、各种会计核算资料等。

3．索赔的处理

在整个索赔过程中，遵循的原则是索赔的有理性、索赔依据的有效性、索赔计算的正确性。索赔遵循的一般流程如下：

- 提出索赔要求：在知道或应当知道索赔事项发生后 28 天内，索赔方应以书面的索赔通知书形式，向监理工程师正式提出索赔意向通知。
- 报送索赔资料：在索赔通知书发出后的 28 天内，索赔方应向监理工程师提出延长工期和/或补偿经济损失的详细索赔报告及有关资料。索赔报告的内容主要有总论部分、根据部分、计算部分和证据部分。
- 监理工程师答复：监理工程师在收到索赔方送交的索赔报告及有关资料后，应于 28 天内给予答复，或要求索赔方进一步补充索赔理由和证据。监理工程师在收到承包人送交的索赔报告及有关资料后，28 天内未予答复或未对承包人作进一步要求，视为该项索赔已经得到认可。
- 索赔认可：如果索赔方或发包人均接受监理工程师对索赔的答复，即索赔获得认可。索赔方或发包人不能接受监理工程师对索赔的答复意见，即产生了索赔分歧，此时通常可考虑进入仲裁或诉讼程序。

索赔事件处理原则如下：

- 索赔必须以合同为依据：遇到索赔事件时，以合同为依据来公平处理合同双方的利益纠纷。
- 必须注意资料的积累：积累一切可能涉及索赔论证的资料，做到处理索赔时以事实和数据为依据。
- 及时、合理地处理索赔：索赔发生后，必须依据合同的相应条款及时地对索赔进行处理，尽量将单项索赔在执行过程中陆续加以解决。

- 加强索赔的前瞻性：在工程的实施过程中，应对可能引起的索赔进行预测，及时采取补救措施，避免过多索赔事件的发生。

4．合同违约的管理

合同违约是指信息系统项目合同当事人一方或双方不履行或不适当履行合同义务，应承担因此给对方造成的经济损失的赔偿责任。

对合同违约的管理主要包括如下方面：

- 对建设单位违约的管理：监理单位收到违约通知后，应积极调查、分析，根据合同文件要求，同建设单位和承建单位协商后，办理违约金的支付。
- 对承建单位违约的管理：有质量问题，可要求承建单位无偿返工完善，由此造成逾期交工的，应赔偿逾期违约金。承建单位严重违约的，可部分或全部终止合同，并采取善后控制措施。
- 对其他类型违约的管理：指由于不可抗力的自然因素或非建设单位原因导致实施合同终止时，监理单位应按实际合同规定处理合同解除后的有关事宜。因不可抗力事件导致的费用及延误的工期由双方分别承担。

22.4　真题分析

（1）以下关于合同管理的叙述中，不正确的是______。

A．合同管理主要包括合同签订管理、合同履行管理、合同变更管理和合同档案管理

B．有多重因素会导致合同变更，例如范围变更、成本变更、质量要求的变更甚至人员变更都可能引起合同的变更甚至重新签订

C．公平合理是合同变更的处理原则之一

D．合同一般要求采用计算机打印文本，手写的旁注和修改等同样具有法律效力

（2）加强合同管理对于提高合同执行水平、减少合同纠纷，进而加强和改善建设单位和承建单位的经营管理、提高经济效益，都具有十分重要的意义。该过程主要包括______内容。

A．合同签订管理、合同履行管理、合同变更管理以及合同档案管理

B．合同签订管理、合同索赔管理、合同变更管理以及合同绩效管理

C．合同谈判管理、合同履行管理、合同纠纷管理以及合同档案管理

D．合同谈判管理、合同风险管理、合同变更管理以及合同档案管理

试题分析

试题（1）和（2）考查的是合同管理的主要内容，合同管理内容可参考 22.3.4 节所述。试题（1）中选项 D 说法错误，合同一般要求采用计算机打印文本，手写的旁注和修改等不具有法律效力。试题（2）中合同管理包括的主要内容，选项 A 正确。

参考答案　（1）D　（2）A

（3）根据合同违约管理的有关规定，以下叙述中，不正确的是______。

A. 承建单位有质量问题的，监理单位可要求承建单位无偿返工整改，由此造成逾期交工的，承建单位应赔偿逾期违约金
B. 承建单位出现严重违约，监理单位应该采取善后措施，不能终止合同
C. 因不可抗力导致项目费用增加和延期，由建设单位和承建单位协商解决
D. 在不可抗力事件结束后的约定时间内，承建单位应由监理单位通报受害情况及预计清理和修复费用

试题分析

合同违约管理参见 22.3.5 节中相关内容，承建单位严重违约的，可部分或全部终止合同，并采取善后控制措施。

参考答案 B

（4）合同索赔是合同管理的一项重要内容，合同索赔流程的正确步骤是______。

① 发出索赔通知书 ② 监理工程师答复 ③ 提交索赔材料 ④ 索赔认可 ⑤ 提交索赔报告

A. ①②③⑤④ B. ②①③⑤④ C. ①③②④⑤ D. ③②①④⑤

试题分析

合同索赔流程的一般步骤为：① 索赔方以书面的索赔通知书形式，向监理工程师正式提出索赔意向通知；② 在索赔通知书发出后的 28 天内，索赔方向监理工程师报送索赔资料；③ 监理工程师在收到索赔方送交的有关资料后，应于 28 天内给予答复，或要求索赔方进一步补充索赔理由和证据；④ 如果索赔方或发包人均接受监理工程师对索赔的答复，即索赔获得认可；⑤ 当索赔事件持续进行时，索赔方应当在索赔事件终了后 28 天内，向监理工程师送交索赔的有关资料和最终索赔报告。

参考答案 C

（5）项目合同评审是项目管理中一项重要工作，其中不包括______。

A. 确认合同的需求
B. 进行初步的项目任务分解
C. 对合同条款进行分析
D. 对自身的资源和能力进行确认

试题分析

项目任务分解并不是合同评审所包含的活动。

参考答案 B

（6）合同内容是当事人订立合同时的各项合同条款。合同的主要内容包括______。

①当事人各自的权利、义务 ②项目费用及工程款的支付方式

③项目变更约定 ④违约责任 ⑤保密约定

A. ①②④ B. ①②③④⑤ C. ①②③⑤ D. ②③④

试题分析

题目中的五项内容都是合同中所应包含的主要内容。

参考答案　B

（7）某承建单位准备把机房项目中的消防系统工程分包出去，并准备了详细的设计图纸和各项说明。该项目工程包括：火灾自动报警、广播、火灾早期报警灭火等。为使总体成本可控，该分包合同宜采用______方式。

A．单价合同　　B．成本加酬金合同
C．总价合同　　D．委托合同

（8）对于工作规模或产品界定不甚明确的外包项目，承建方一般愿意采用的合同形式是______。

A．固定总价合同　　B．成本补偿合同
C．工时和材料合同　　D．采购单

试题分析

试题（7）和（8）考查的是合同类型的区别，参见表 22.2 按项目付款方式分类的各种合同的优缺点和适用范围，可判断试题（7）中有详细设计图纸和说明的情况可选总价合同方式，试题（8）中针对工作规模和产品界定不太明确的情况，采用工时和材料合同更合适。

参考答案　（7）C　（8）C

（9）小张草拟了一份信息系统定制开发合同，其中写明“……合同签订后建设单位应在 7 个工作日内向承建单位支付 60%合同款；系统上线并运行稳定后，建设单位应在 7 个工作日内向承建单位支付 30%合同款，……”。上述条款中存在的主要问题为______。

A．格式不符合行业标准的要求　　B．措辞不够书面化
C．条款描述不清晰、不准确　　D．名词术语不规范

试题分析

“系统上线并运行稳定后”这个条款描述不清晰，不准确，对于运行稳定没有指标界定，缺乏判断依据。

参考答案　C

（10）开发合同中索赔的性质属于______。

A．经济补偿　　B．经济惩罚　　C．经济制裁　　D．经济补偿和经济制裁

试题分析

索赔的性质属于经济补偿行为，而不是惩罚。索赔在一般情况下都可以通过协商方式解决，若双方无法达成一致时，可通过仲裁或诉讼解决。

参考答案　A

（11）索赔是合同管理的重要环节，甲单位在进行某一工程项目时，于 2015 年 3 月 1

日发生了一项需索赔事项，则需要在______提出索赔意向通知。

A．2015 年 3 月 29 日前向建设方项目经理

B．2015 年 3 月 31 日前向监理工程师

C．2015 年 3 月 29 日前向监理工程师

D．2015 年 3 月 31 日前向建设方项目经理

试题分析

参见 22.3.5 节，当出现索赔事项时，索赔方以书面的索赔通知书形式，在索赔事项发生后的 28 天以内，向监理工程师正式提出索赔意向通知。

参考答案 C

（12）当______时，合同可被认定为无效。

A．合同甲乙双方损害了社会公共利益

B．合同标的规格约定不清

C．合同中缺少违约条款

D．合同中包括对人身伤害的免责条款

试题分析

无效合同通常需具备下列任一情形：

- 一方以欺诈、胁迫的手段订立合同。
- 恶意串通，损害国家、集体或者第三人利益。
- 以合法形式掩盖非法目的。
- 损害社会公共利益。

违反法律、行政法规的强制性规定。

参考答案 A

（13）以下关于合同变更的叙述中，______是不正确的。

A．合同变更一般处理程序如下：变更的提出、变更请求的审查、变更的批准及变更的实施

B．变更申请可以以口头形式提出，变更评估必须采取书面方式

C．对于任何变更的评估都应该有变更影响分析

D．合同变更的处理由合同变更控制系统来完成

试题分析

合同变更的申请应该以书面的形式提出，选项 B 说法错误。

参考答案 B

（14）在合同谈判前，要制定切合实际的谈判目标，要抓住实质问题，要营造一个平等协商的氛围。这些工作在合同管理中属于______管理。

A．合同签订　　B．合同履行　　C．合同变更　　D．合同档案

试题分析

合同签订管理包括签订合同的前期调查，合同谈判和合同签署，题目中的工作属于合同谈判的内容。

参考答案　A

（15）某软件开发项目合同规定，需求分析要经过客户确认后方可进行软件设计。但建设单位以客户代表出国、其他人员不知情为由拒绝签字，造成进度延期。软件开发单位进行索赔一般按______顺序较妥当。

①由该项目的监理方进行调解　　②由经济合同仲裁委员会仲裁

③由有关政府主管机构仲裁

A．①②③　　B．①③②　　C．③①②　　D．②①③

试题分析

项目发生索赔事件后，一般先由监理工程师调解，若调解不成，可由政府主管机构进行调解，若仍调解不成，则可由经济合同仲裁委员会进行调解或仲裁，仲裁委员会的裁决具有法律效力，但如果对仲裁结果不服，仍可以通过诉讼解决。

参考答案　B

（16）某机构将一大型信息系统集成项目分成三个包进行招标，共有三家承包商中标，发包人与承包商应签署______。

A．技术转让合同　　B．单项项目承包合同

C．分包合同　　D．总承包合同

试题分析

按信息系统项目范围划分合同的分类如表 22.1 所示，分三个包进行招标，三家承包商中标的合同类型为单项项目承包合同。

参考答案　B

（17）为保证合同订立的合法性，关于合同签订，以下说法不正确的是______。

A．订立合同的当事人双方，应当具有相应的民事权利能力和民事行为能力

B．为保障双方利益，应在合同正文部分或附件中清晰规定质量验收标准，并可在合同签署生效后协议补充

C．对于项目完成后发生技术性问题的处理与维护，如果合同中没有相关条款，默认维护期限为一年

D．合同价款或者报酬等内容，在合同签署生效后，还可以进行协议补充

试题分析

技术维护期限应该在合同中约定，默认维护期限为一年的说法不正确。

参考答案　C

（18）下述关于项目合同索赔处理的叙述中，不正确的是______。

A．按业务性质分类，索赔可分为工程索赔和商务索赔

B. 项目实施中的会议纪要和来往文件等不能作为索赔依据

C. 建设单位向承建单位要求的赔偿称为反索赔

D. 项目发生索赔事件后一般先由监理工程师调解

试题分析

合同索赔应依据下面的内容：

- 国家有关的法律如《合同法》、行政法规和地方法规。
- 国家、部门和地方有关信息系统工程的标准、规范和文件。
- 本项目的实施合同文件，包括招标文件、合同文本及附件。
- 有关的凭证，包括来往文件、签证及更改通知、会议纪要、进度表和产品采购等。
- 其他相关文件，包括市场行情记录、各种会计核算资料等。

参考答案 B

（19）某项目甲乙双方签订了建设合同，其中对工程款支付及知识产权的描述分别是"……甲方在系统安装完毕，经试运行及初验合格后，收到乙方材料 XX 日内，支付第二笔款 XXXX 元。乙方提供的材料包括：①商业发票；②……"，从上述描述可看出，支付第二笔款还必须附加的材料是______。

A. 第三方测试报告　　B. 初验报告

C. 专家评审报告　　D. 监理工作总结报告

试题分析

支付条款中说明"经试运行及初验合格后"，所以乙方提供的材料除商业发票以外还应包含初验报告。

参考答案 B

（20）M 公司委托 T 公司开发一套新的管理信息系统，T 公司未能按合同规定的日期交付最终产品，给 M 公司造成巨大的运营损失，因此 M 公司向 T 公司提出索赔，其中不包括______。

A. 清算赔偿金　　B. 间接损失赔偿金

C. 补偿性赔偿金　　D. 惩罚性赔偿金

试题分析

索赔是在工程承包合同履行过程中，当事人一方由于另一方未履行合同所规定的义务而遭受损失时，向另一方提出赔偿要求的行为。索赔的性质属于经济补偿行为，而不是惩罚。

参考答案 D

22.5 本章练习

（1）按照付款方式的不同，项目合同可分为______。

① 总价合同 ② 工料合同 ③ 分包合同 ④ 成本加酬金合同

A. ①②③④　B. ①②③　C. ①②④　D. ①③④

（2）某项目在招标时被分成 5 个标段，分别发包给不同的卖方。卖方中标后与招标人签订的是______。

A. 单项项目承包合同　B. 分包合同

C. 单价合同　D. 总承包合同

（3）系统集成合同管理是管理买方与卖方的关系，保证卖方的实际工作满足合同要求的过程，其内容不包括______。

A. 合同签订管理　B. 合同履行管理

C. 合同变更管理　D. 合同违约管理

（4）系统集成项目合同签订时有许多注意事项。下列选项中，______在合同签订时不用考虑。

A. 当事人的法律资格　B. 验收标准

C. 项目管理计划　D. 技术支持服务

（5）如果承建单位项目经理由于工作失误导致采购的设备不能按期到货，项目合同没有按期完成，则建设单位可以要求______承担责任。

A. 承建单位　B. 监理单位　C. 设备供应商　D. 项目经理

（6）下列关于项目合同索赔的说法错误的是______。

A. 索赔必须以合同为依据

B. 索赔必须注意资料的积累

C. 索赔是一种惩罚行为

D. 索赔处理要及时、合理

（7）以下关于合同不明确情况处理的说法中，不正确的是______。

A. 当事人对标的物的质量要求不明确的，按国家标准和行业标准

B. 履行期限不明的，债务人可随时履行，债权人可随时要求履行，但应给对方必要的准备时间

C. 履行地点不明确时，按标的性质不同而定：接受货币在接受方，交付不动产的在不动产所在地，其他标的在履行义务方所在地

D. 履行费用负担不明确的，由履行权利一方负担

（8）以下关于项目合同签订的描述中，正确的是______。

A. 具有相应民事权利能力的自然人、法人或其他组织均可订立合同

B. 如果合同中对技术支持服务期限未做出任何规定，则认为企业所有的维护都要求另行付费

C. 对于当事人在订立合同中熟悉的商业秘密，一旦造成泄密，必须承担经济损害赔偿

D. 为了避免合同纠纷，当事人必须将签订的合同进行公证，使之获得法律强制执行效力

（9）合同管理是项目管理中一个重要的组成部分，其中合同______管理是合同管理的基础。

A. 签订　　B. 履行　　C. 档案　　D. 变更

（10）建设方和承建方甲就某信息系统建设项目进行了多次合同谈判均未达成一致，未能签定系统建设合同，但在谈判期间建设方获悉了甲的行业关键技术指标。之后建设方与另一承建方乙经过合同谈判后就系统建设签定了合同，同时将甲的关键技术指标透露给乙，导致甲蒙受损失。下列说法中，______是正确的。

A. 建设方对甲蒙受的损失应承担赔偿责任

B. 建设方和甲未签定合同，对甲蒙受的损失不应承担赔偿责任

C. 乙和甲未签定合同，对甲蒙受的损失不应承担赔偿责任

D. 甲的损失是由于其自身保密工作未做好，其损失应全部由其自身承担

第 23 章　文档与配置管理

23.1　大纲要求

考试大纲中对本章的要求有：

- 信息系统项目相关信息（文档）及其管理
  - 信息系统项目相关信息（文档）的含义和种类
  - 信息系统项目相关信息（文档）管理的规则和方法
- 配置管理
  - 配置管理的有关概念
  - 制定配置管理计划
  - 配置标识
  - 配置控制
  - 配置状态报告
  - 配置审计
  - 发布管理和交付

根据考试大纲及历年考试情况分析，本章重点知识包括：

- 信息系统项目相关文档分类和管理规则
- 配置管理的相关概念，常考的有配置项、基线、配置项版本号、配置项状态
- 配置管理的主要活动，重点有配置标识、配置控制，其他活动也需了解

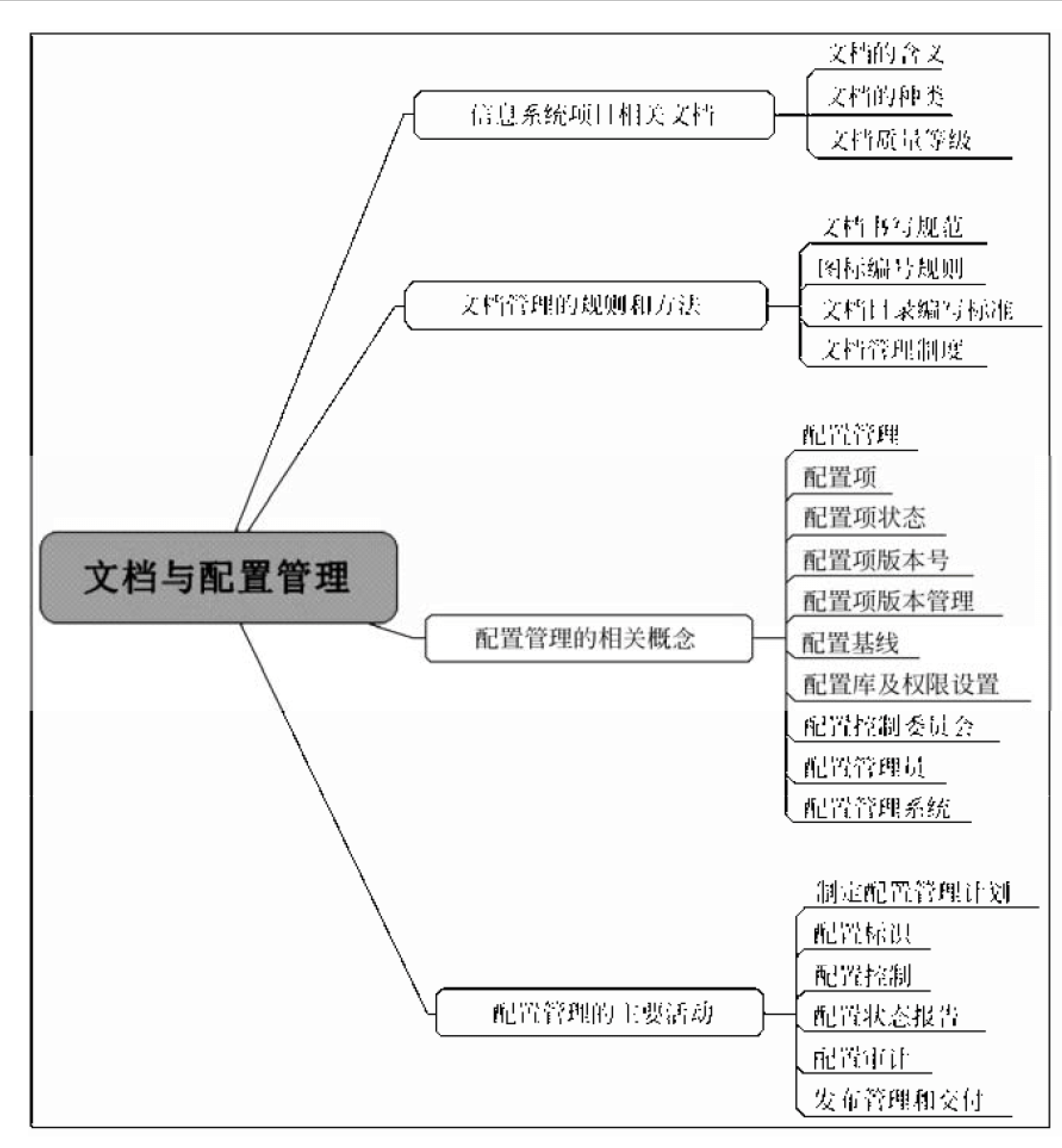
23.2　知识结构图

23.3　要点详解

23.3.1　信息系统项目相关文档

1．信息系统项目相关信息（文档）的含义

信息系统相关信息（文档）是指某种数据媒体和其中所记录的数据。它具有永久性，并可以由人或机器阅读，通常仅用于描述人工可读的东西。在软件工程中，文档常常用来



表示对活动、需求、过程或结果进行描述、定义、规定、报告或认证的任何书面或图示的信息（包括纸质文档和电子文档）。

2．信息系统项目相关文档种类

软件文档可分为三类，即开发文档、产品文档和管理文档，如表 23.1 所示。

表 23.1　软件文档分类

软件文档分类	定　　义	示　　例
开发文档	描述开发过程本身的文档	可行性研究报告、项目任务书、需求规格说明、设计规格说明、开发计划、软件集成和测试计划、质量保证计划、安全和测试信息等
产品文档	描述开发过程产物的文档	培训手册、参考手册、用户指南、软件支持手册、产品手册和信息广告等
管理文档	记录项目管理信息的文档	开发过程的每个阶段的进度和进度变更的记录、软件变更情况的记录、开发团队的职责定义等

文档的质量可以分为如下四级：

- 最低限度文档（1 级）：适合开发工作量低于一个人月的开发者自用程序，应包含程序清单、开发记录、测试数据和程序简介。
- 内部文档（2 级）：可用于没有与其他用户共享资源的专用程序。除 1 级文档提供的信息外，2 级文档还包括程序清单内足够的注释以帮助用户安装和使用程序。
- 工作文档（3 级）：适合于由同一单位内若干人联合开发的程序，或可被其他单位使用的程序。
- 正式文档（4 级）：适合那些要正式发行供普遍使用的软件产品。4 级文档遵守 GB 8567 的有关规定。

23.3.2　文档管理的规则和方法

信息系统文档的规范化管理主要体现在文档书写规范、图表编号规则、文档目录编写标准和文档管理制度等几个方面。

1．文档书写规范

信息系统项目的文档资料涉及文本、图形和表格等多种类型，无论是哪种类型的文档都应该遵循统一的书写规范，包括符号的使用、图标的含义、程序中注释行的使用、注明文档书写人及书写日期等。

2．图表编号规则

信息系统项目的文档中会用到很多图表，对这些图表进行有规则的编号，可以方便图表的查找。图表的编号一般采用分类结构。图 23.1 所示为根据生命周期法的五个阶段给出的图表分类编号规则示例。根据该规则，可以通过图表编号判断该图表处于系统开发周期的哪一个阶段，属于哪一个文档，文档中的哪一部分内容及第几张图表。

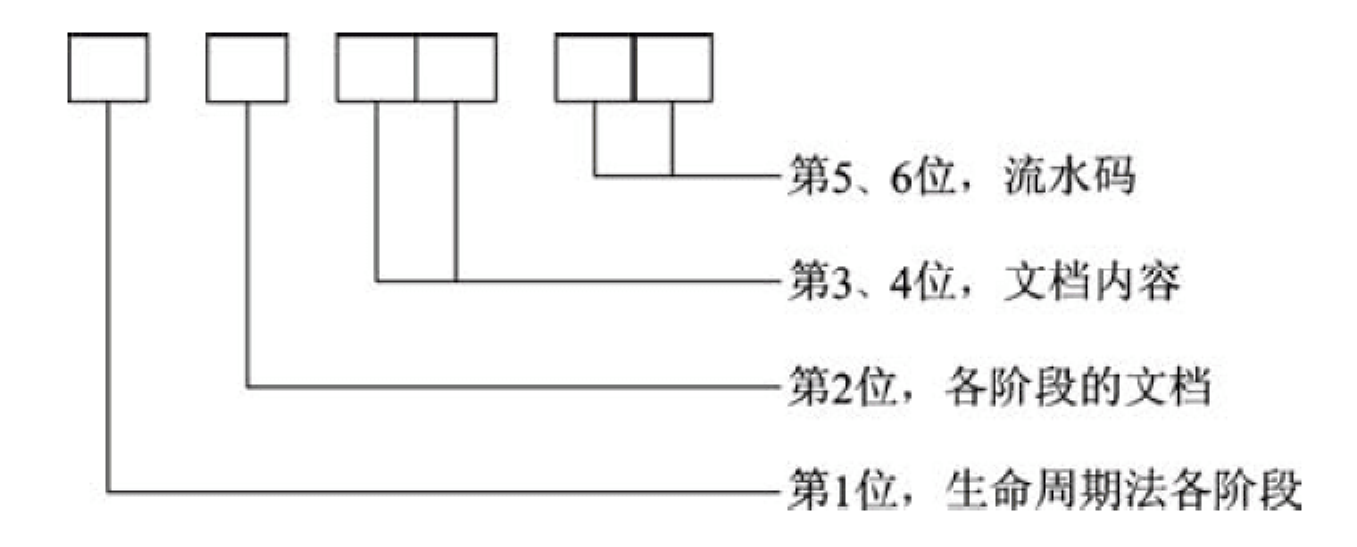


图 23.1　图表编号规则示例

3．文档目录编写标准

为了存档及未来使用的方便，应该为信息系统项目文档编写文档目录。目录中应包含文档编号、文档名称、格式或载体、份数、每份页数或件数、存储地点、存档时间以及保管人等。文档编号一般为分类结构，可以采用同图表编号类似的编号规则。文档名称要完

整规范。格式或载体指的是原始单据或报表、磁盘文件、磁盘文件打印件、大型图表、重要文件原件和光盘存档等。

4．文档管理制度

文档的管理制度需根据组织实体的具体情况而定，主要包括建立文档的相关规范、文档借阅记录的登记制度、文档使用权限控制规则等。建立文档的相关规范是指文档书写规范、图表编号规则和文档目录编写标准等。文档的借阅应该进行详细的记录，并且需要考虑借阅人是否有使用权限。在文档中存在商业秘密或技术秘密的情况下，还应注意保密。特别要注意的是，项目干系人签字确认后的文档要与相关联的电子文档一一对应，这些电子文档还应设置为只读。

23.3.3 配置管理相关概念

1．配置管理

配置管理是为了系统地控制配置变更，在系统的整个生命周期中维持配置的完整性和可跟踪性，而标识系统在不同时间点上配置的学科。

GB/T 11457—2006 中，对“配置管理”的正式定义为：“应用技术的和管理的指导和监控方法以标识和说明配置项的功能和物理特征，控制这些特征的变更，记录和报告变更处理和实现状态并验证与规定的需求的遵循性。”

2．配置项

GB/T 11457—2006 对配置项的定义为：“为配置管理设计的硬件、软件或二者的集合，在配置管理过程中作为一个单个实体来对待。”配置项的例子有：交付的软件产品和数据，用于创建或支持软件产品的支持工具，供应商提供的软件和客户提供的设备/软件，各类文档，源代码，可执行代码，测试用例，运行软件所需的各种数据等。

在信息系统的开发过程中需加以控制的配置项可以分为基线配置项和非基线配置项两类。例如，基线配置项可能包括所有的设计文档和源程序等；非基线配置项可能包括项目的各类计划和报告等。所有配置项的操作权限应由 CMO（配置管理员）严格管理，基本原则是：基线配置项向开发人员开放读取的权限；非基线配置项向 PM、CCB 及相关人员开放。

3．配置项状态

配置项的状态可分为“草稿”“正式”和“修改”三种。配置项初始状态为“草稿”，通过评审后，其状态变为“正式”。此后若更改配置项，则其状态变为“修改”，当修改完毕并重新通过评审后，其状态又变为“正式”。

配置项状态变化如图 23.2 所示。

4．配置项版本号

配置项的版本号规则与配置项的状态相关，一般规则如下：

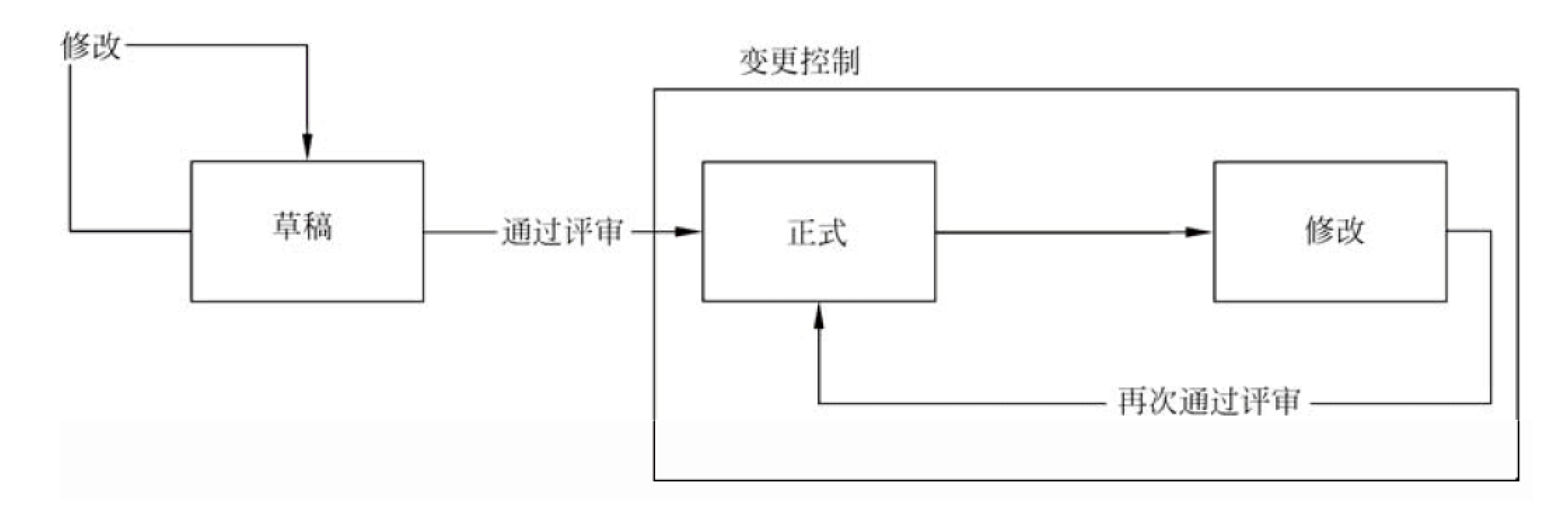


图 23.2 配置项状态变化

- “草稿”状态的配置项：版本号格式为 0.YZ，YZ 的数字范围为 01～99。随着草稿的修正，YZ 的取值应递增。YZ 的初值和增幅由用户自己把握。
- “正式”状态的配置项：版本号格式为 X.Y，X 为主版本号，取值范围为 1～9。Y 为次版本号，取值范围为 0～9。配置项第一次成为“正式”文件时，版本号为 1.0。如果配置项升级幅度比较小，可以将变动部分制作成配置项的附件，附件版本依次为 1.0，1.1，……。当附件的变动积累到一定程度时，配置项的 Y 值可适量增加，Y 值增加到一定程度时，X 值将适量增加。当配置项升级幅度比较大时，才允许直接增大 X 值。
- “修改”状态的配置项：版本号格式为 X.YZ。配置项正在修改时，一般只增大 Z 值，X.Y 值保持不变。当配置项修改完毕，状态成为“正式”时，将 Z 值设置为 0，增加 X.Y 值，此时规则同上述“正式”状态的配置项。

5. 配置项的版本管理

配置项的版本管理作用于多个配置管理活动之中，如配置标识、配置控制和配置审计、发布和交付等。在项目开发过程中，绝大部分的配置项都要经过多次的修改才能最终确定下来。对配置项的任何修改都将产生新的版本。由于我们不能保证新版本一定比旧版本“好”，所以不能抛弃旧版本。版本管理的目的是按照一定的规则保存配置项的所有版本，避免发生版本丢失或混淆等现象，并且可以快速、准确地查找到配置项的任何版本。

6. 配置基线

配置基线（常简称为基线）由一组配置项组成，这些配置项构成一个相对稳定的逻辑实体。基线中的配置项不能随意修改，对基线的变更必须遵循正式的变更控制程序。

基线可以是一组拥有唯一标识号的需求、设计、源代码文件以及相应的可执行代码、构造文件和用户文档构成的产品，也可以是产品的一个测试版本（可能包括需求分析说明书、概要设计说明书、详细设计说明书、已编译的可执行代码、测试大纲、测试用例与使用手册等）。基线需要定义的内容包括建立基线的事件，受控的配置项，建立和变更基线的

程序，批准变更基线所需的权限。

基线通常对应于开发过程中的里程碑（Milestone），一个产品可以有多个基线，也可以只有一个基线。交付给外部顾客的基线一般称为发行基线（Release Baseline），内部开发使用的基线一般称为构造基线（Build Baseline）。

建立基线有如下好处：

- 基线为开发工作提供了一个定点和快照。
- 新项目可以在基线提供的定点上建立。新项目作为一个单独分支，将与随后对原始项目（在主要分支上）所进行的变更进行隔离。
- 当认为更新不稳定或不可信时，基线为团队提供一种取消变更的方法。
- 可以利用基线重新建立基于某个特定发布版本的配置，以重现已报告的错误。

7. 配置库

配置库存放配置项并记录与配置项相关的所有信息，是配置管理的有力工具，利用库中的信息可回答许多有关配置管理的问题，例如：

- 哪些客户已提取了某个特定的系统版本。
- 运行一个给定的系统版本需要什么硬件和系统软件。
- 一个系统到目前已生成了多少个版本，何时生成的。
- 某一特定的构件变更，会影响系统的哪些版本。
- 一个特定的版本曾提出过哪几个变更请求。
- 一个特定的版本有多少已报告的错误。

使用配置库可以帮助配置管理员把信息系统开发过程的各种工作产品，包括半成品或阶段产品和最终产品管理得井井有条，使其不致管乱、管混、管丢。

配置库一般可以分为如下三种类型：

- 开发库：也称为动态库、程序员库或工作库，用于保存开发人员当前正在开发的配置实体。动态库是开发人员的个人工作区，由开发人员自行控制。库中的信息可能有较为频繁的修改，无需对其进行配置控制，因为这通常不会影响到项目的其他部分。
- 受控库：也称为主库，包含当前的基线以及对基线的变更。受控库中的配置项被置于完全的配置管理之下。可在信息系统开发的某个阶段工作结束时，将当前的工作产品存入受控库。
- 产品库：也称为静态库、发行库、软件仓库，包含已发布使用的各种基线的存档，被置于完全的配置管理之下。在开发的信息系统产品完成系统测试之后，作为最终产品存入产品库内，等待交付用户或现场安装。

配置库的建库模式有两种，即按配置项类型建库和按开发任务建库，如表 23.2 所示。

表 23.2　配置库的建库模式

建库模式	适用组织	特　　点
按配置项类型建库	适用于通用软件的开发组织，此类组织内产品的继承性较强，工具比较统一，对并行开发有一定的需求	有利于对配置项的统一管理和控制，同时也能提高编译和发布的效率。但由于这样的库结构并不是面向各个开发团队的开发任务的，所以可能会造成开发人员的工作目录结构过于复杂，带来一些不必要的麻烦
按开发任务建库	适用于专业软件的开发组织，此类组织内使用的开发工具种类繁多，开发模式以线性发展为主	对于研发性的软件组织来说，采用这种设置策略比较灵活

8. 配置库权限设置

配置管理员负责为每个项目成员分配对配置库的操作权限，对配置库内存放的配置项的操作权限一般有 Read（可读但不能修改）、Check（可检出、检入并对文件内容进行变更）、Add（可使用[文件追加][文件重命名][删除]等命令）、Destroy（有权进行文件不可逆毁坏、清除、[rollback]等命令）。

针对不同的配置库，配置管理员可对不同的项目组成员设置不同权限，如项目成员可以对开发库拥有所有权限，可以对受控库拥有除 Destroy 以外的权限，而对于产品库只能拥有 Read 和 Check 的权限。

9. 配置控制委员会

配置控制委员会（Configuration Control Board，CCB）负责对配置变更做出评估、审批以及监督已批准变更的实施。

CCB 建立在项目级，其成员可以包括项目经理、用户代表、产品经理、开发工程师、测试工程师、质量控制人员和配置管理员等。CCB 不必是常设机构，可以根据工作需要组建。小的项目 CCB 可以只有一个人，甚至只是兼职人员。通常，CCB 不只控制配置变更，还负有更多的配置管理任务，如配置管理计划审批、基线设立审批和产品发布审批等。

10. 配置管理员

配置管理员（Configuration Management Officer，CMO）负责在项目的整个生命周期中进行配置管理活动，包括：

- 编写配置管理计划。
- 建立和维护配置管理系统。
- 建立和维护配置库。
- 配置项识别。
- 建立和管理基线。
- 版本管理和配置控制。
- 配置状态报告。

- 配置审计。
- 发布管理和交付。
- 对项目成员进行配置管理培训。

11．配置管理系统

配置管理系统是用来进行配置管理的软件系统，其目的是通过确定配置管理细则和提供规范的配置管理软件，加强信息系统开发过程的质量控制，增强信息系统开发过程的可控性，确保配置项（包括各种文档、数据和程序）的完备、清晰、一致和可追踪性，以及配置项状态的可控制性。

23.3.4 配置管理的主要活动

配置管理包括六项主要活动，分别为：制定配置管理计划，配置标识，配置控制，配置状态报告，配置审计，发布管理和交付。

1．制定配置管理计划

配置管理计划是对如何开展项目配置管理工作的规划，是配置管理过程的基础，应该形成文件并在整个项目生命周期内处于受控状态。配置控制委员会负责审批该计划。

配置管理计划的主要内容包括：

- 配置管理活动，覆盖的主要活动包括配置标识、配置控制、配置状态报告、配置审计、发布管理与交付。
- 实施这些活动的规范和流程。
- 实施这些活动的进度安排。
- 负责实施这些活动的人员或组织，以及他们和其他组织的关系。

2．配置标识

配置标识也称配置识别，包括为系统选择配置项并在技术文档中记录配置项的功能和物理特征。

配置标识是配置管理员的职能，基本步骤如下：

（1）识别需要受控的配置项。

（2）为每个配置项指定唯一的标识号。

（3）定义每个配置项的重要特征。

（4）确定每个配置项的所有者及其责任。

（5）确定配置项进入配置管理的时间和条件。

（6）建立和控制基线。

（7）维护文档和组件的修订与产品版本之间的关系。

3．配置控制

配置控制即配置项和基线的变更控制，配置控制包括如下活动：

- 变更申请：相关人员如项目经理填写变更申请表，说明要变更的内容、变更的原因、

受变更影响的关联配置项和有关基线、变更实施方案、工作量和变更实施人等，并提交给 CCB。

- 变更评估：CCB 对变更申请进行评估并确定变更对项目的影响、变更的内容是否必要、变更的范围是否考虑周全、变更的实施方案是否可行、变更工作量估计是否合理。CCB 对变更申请作出决定。
- 通告评估结果：CCB 把关于变更申请的批准、否决或推迟的决定通知受此处置意见影响的每个干系人。
- 变更实施：项目经理组织修改相关的配置项，并在相应的文档或程序代码中记录变更信息。
- 变更验证与确认：项目经理指定人员对变更后的配置项进行测试或验证。项目经理应将变更与验证的结果提交 CCB，由其确认变更是否已经按要求完成。
- 变更的发布：配置管理员将变更后的配置项纳入基线并将变更内容和结果通知相关人员，并做好记录。

为了解决一个文档的变更引起多个相关文档的变更时文档修改不全面，以及多个开发人员对同一部件进行修改引起版本混乱等问题，可以基于配置库进行变更控制。

基于配置库的变更控制过程如图 23.3 所示。

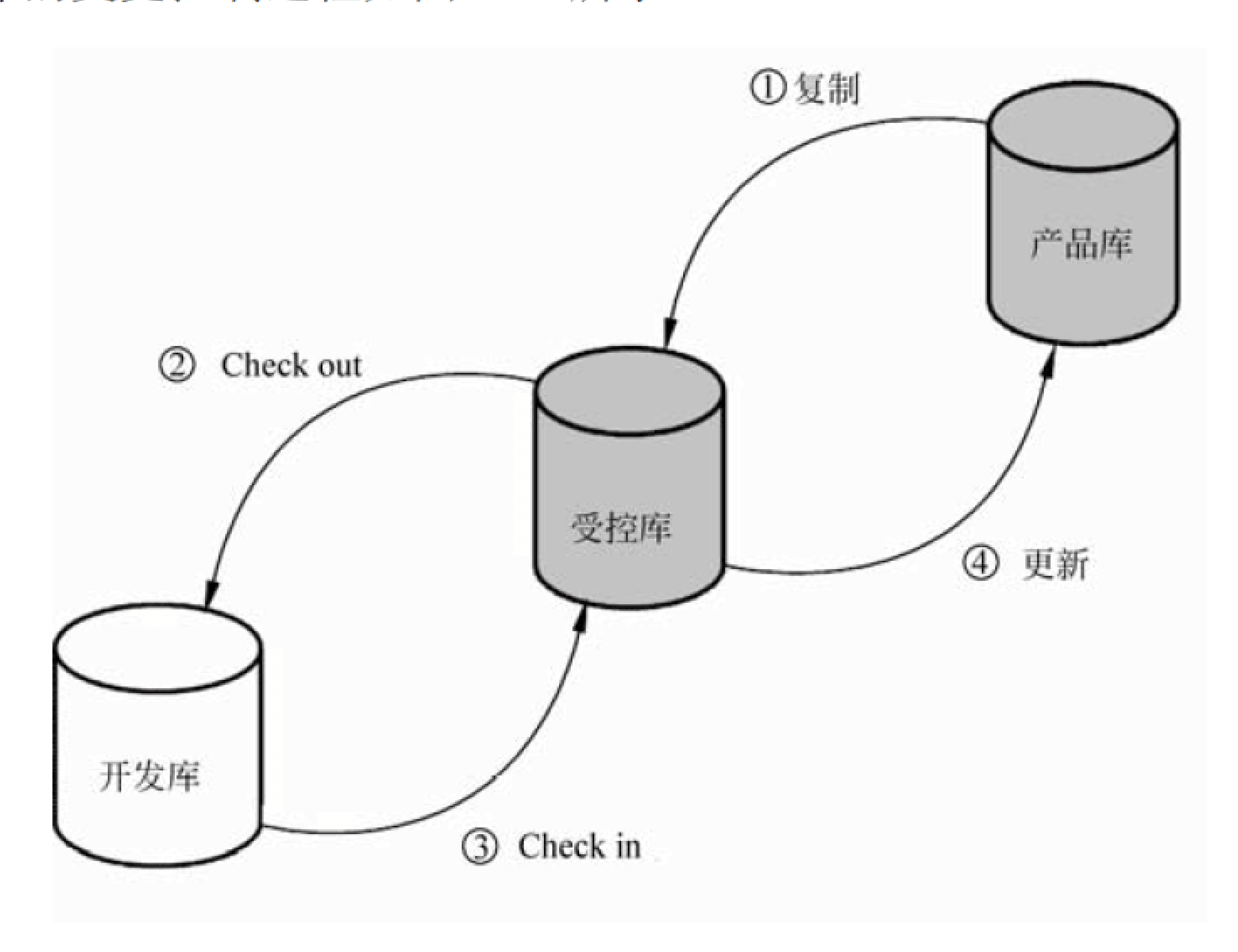


图 23.3　基于配置库的变更控制

下面以某软件产品的升级为例，说明基于配置库变更的流程：

（1）将待升级的基线（假设版本号为 V1.0）从产品库中复制到受控库。

（2）程序员甲将欲修改的代码段从受控库中检出（Check out），放入自己的开发库中进行修改。代码被检出后即被“锁定”，其他程序员无法检出，以保证同一段代码只能同时

被一个程序员修改。

（3）程序员甲将开发库中修改好的代码段检入（Check in）受控库。检入后，代码的“锁定”被解除，其他程序员可以检出该段代码了。

（4）软件产品的升级修改工作全部完成后，将受控库中的新基线更新到产品库中（软件产品的版本号更新为 V1.1，旧的 V1.0 版并不删除，继续在产品库中保存）。

4. 配置状态报告

配置状态报告也称配置状态统计，其任务是有效地记录和报告管理配置所需要的信息，目的是及时、准确地给出配置项的当前状况，供相关人员了解，以加强配置管理工作。

配置状态报告应包含以下内容：

- 每个受控配置项的标识和状态。
- 每个变更申请的状态和已批准的修改的实施状态。
- 每个基线的当前和过去版本的状态以及各版本的比较。
- 其他配置管理过程活动的记录。

配置状态报告应着重反映当前基线配置项的状态，以向管理者报告系统开发活动的进展情况。配置状态报告应定期进行，并尽量通过 CASE 工具自动生成，用数据库中的客观数据来真实地反映各配置项的情况。

配置状态报告还可供项目经理和 CCB 追踪变更的情况，通过配置状态报告可以了解如下内容：变更请求的批准情况、已批准的变更请求的当前状态、已完成的变更投入时间和工作量、某个配置项与哪几个变更请求有关等。

5. 配置审计

配置审计也称配置审核或配置评价，包括功能配置审计和物理配置审计，分别用以验证当前配置项的一致性和完整性。配置审计的实施是为了确保项目配置管理的有效性，体现了配置管理的最根本要求——不允许出现任何混乱现象。

功能配置审计和物理配置审计的主要内容如下：

- 功能配置审计：审计配置项的一致性（配置项的实际功效是否与其需求一致），具体需要验证配置项的开发已圆满完成、配置项已达到配置标识中规定的性能和功能特征、配置项的操作和支持文档已完成并且是符合要求的。
- 物理配置审计：审计配置项的完整性（配置项的物理存在是否与预期一致），具体需要验证要交付的配置项是否存在以及配置项中是否包含了所有必需的项目。

6. 发布管理和交付

发布管理和交付活动的主要任务是有效控制软件产品和文档的发行和交付，在软件产品的生存期内妥善保存代码和文档的母拷贝。

发布管理和交付包含如下活动：

- 存储：可通过一些方式确保存储的配置项的完整性，如选择存储介质使再生差错或损坏降至最低限度、根据媒体的存储期以一定频次运行或刷新已存档的配置项、将

副本存储在不同的受控场所以减少丢失的风险等。

- 复制：复制是用拷贝方式制造软件的阶段，应建立规程以确保复制的一致性和完整性，应确保发布用的介质不含无关项（如软件病毒或不适合演示的测试数据），应使用适合的介质以确保软件产品符合复制要求，确保其在整个交付期中内容的完整性。
- 打包：应确保按批准的规程制备交付的介质，应在需方容易辨认的地方清楚地标出发布标识。
- 交付：供方应按合同中的规定交付产品或服务。
- 重建：应能重建软件环境，以确保发布的配置项在所保留的先前版本要求的未来一段时间里是可重新配置的。

23.4　真题分析

（1）软件文档分为______三类。

A．需求分析文档、设计文档、编码文档

B．开发文档、产品文档、维护文档

C．项目文档、产品文档、培训文档

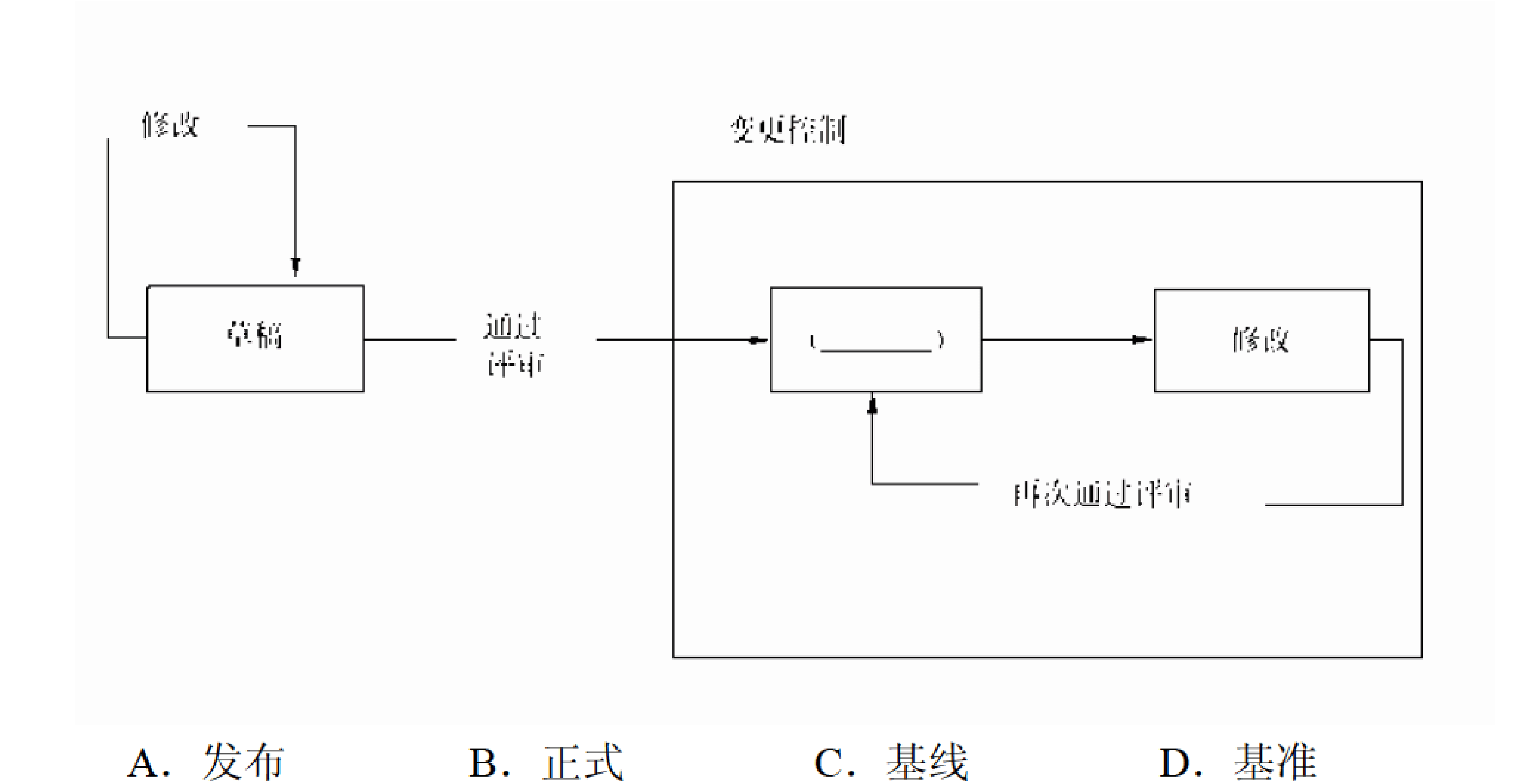
D．开发文档、产品文档、管理文档

试题分析

软件文档一般分为开发文档、产品文档和管理文档。

参考答案　D

（2）配置项的状态可分为草稿、______、修改三种，下图体现了配置项的状态变化。



A．发布　　B．正式　　C．基线　　D．基准

试题分析

配置项的状态可分为“草稿”“正式”和“修改”三种。参见 23.3.3 节配置管理相关概念中的介绍。

参考答案 B

（3）配置控制与变更包含着几个重要的任务，如变更申请、变更评估、通告评估结果、变更实施、变更验证与确认、变更发布等。其中变更实施的主要负责人一般是______。

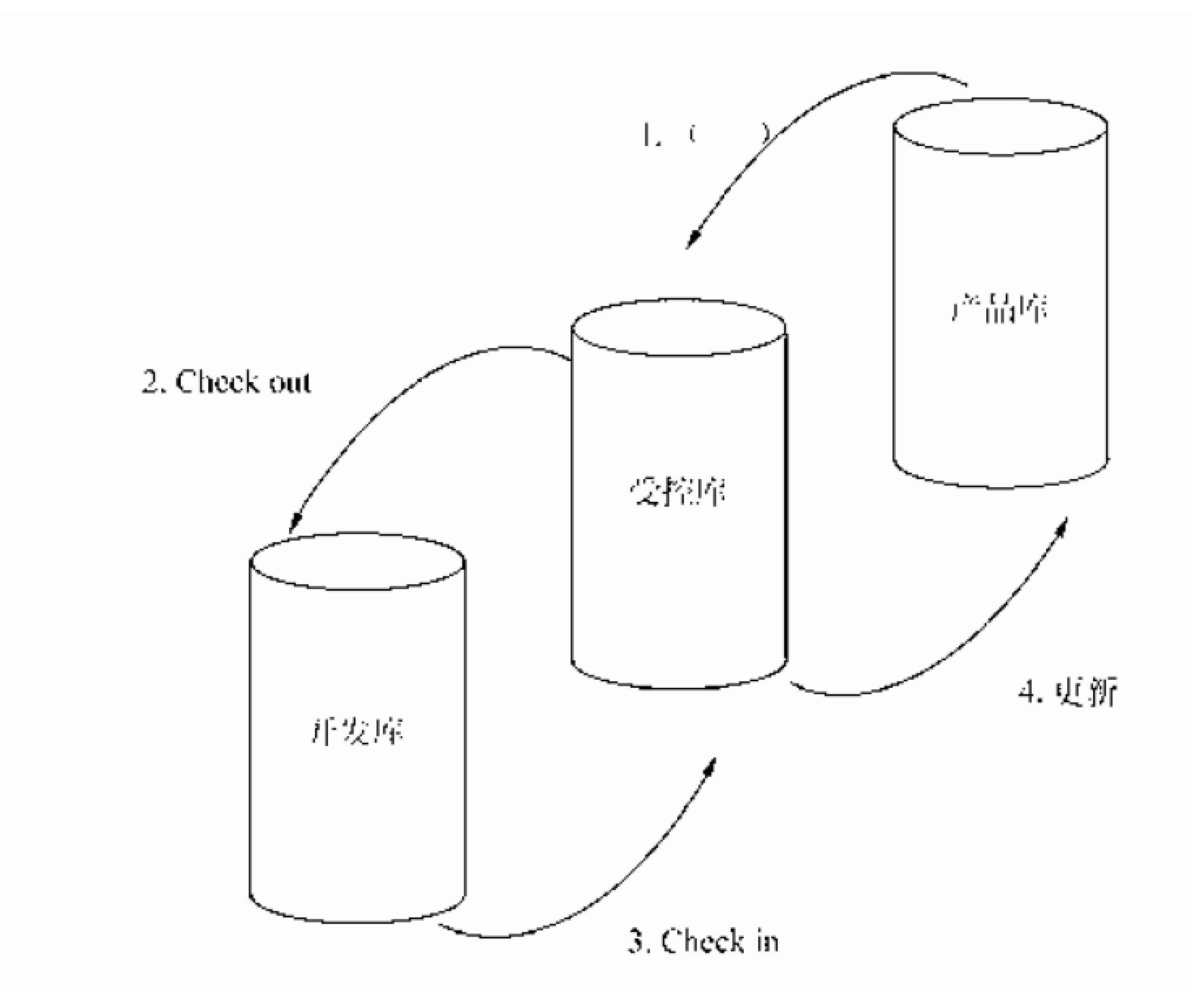
A．CCB　　B．项目经理　　C．配置管理员　　D．QA

试题分析

变更实施是项目经理组织修改相关的配置项，并在相应的文档或程序代码中记录变更信息，一般由项目经理负责。

参考答案 B

（4）在以下基于配置库的变更控制的图示中，1 应为______。



A．读写　　B．删除　　C．变更　　D．复制

试题分析

基于配置库的变更控制如图 23.3 所示，1 应为“复制”。

参考答案 D

（5）以下关于基线和配置项的叙述中，不正确的是______。

A．所有配置项的操作权限应由变更管理委员会严格管理

B．基线配置项向软件开发人员开放读取的权限

C．非基线配置项可能包含项目的各类计划和报告等

D．每个配置项的基线都要纳入配置控制，对这些基线的更新只能采用正式的变更管理过程

试题分析

配置项的操作权限由配置管理员管理而不是由变更控制委员会管理。

参考答案　A

（6）配置项的状态可分为“草稿”“正式”和“修改”三种。以下关于配置项状态的叙述中，不正确的是______。

A．配置项处于“草稿”状态时，版本号格式为 0.YZ

B．配置项第一次成为“正式”文件时，版本号为 1.0

C．配置项处于“修改”状态时，版本号应改回 0.YZ

D．对于配置项的任何版本都应该保存，不能抛弃旧版本

试题分析

“修改”状态的配置项版本号格式为 X.YZ。配置项正在修改时，一般只增大 Z 值，X.Y 值保持不变。修改状态的配置项版本号不应改回 0.YZ。

参考答案　C

（7）关于软件配置管理中“基线”这一概念的理解，不正确的是______。

A．软件开发中的所有配置项不一定都要建立基线

B．对基线配置项设置操作权限的基本原则是：向软件开发人员开放读取的权限

C．基线中的配置项将不能再被更改

D．建立和控制基线是配置识别所包含的内容之一

试题分析

基线中的配置项不能随意修改，对基线的变更必须遵循正式的变更控制程序。

参考答案　C

（8）配置识别是配置管理的一项活动，包括选择一个系统的配置项和在技术文档中记录配置项的功能和物理特性。其功能不包括______。

A．识别需受控的软件配置项　　B．建立和控制基线

C．识别组件、数据及产品获取点和准则　　D．识别源程序

试题分析

参见 23.3.4 节中对配置识别的介绍，各选项中选项 D 识别源程序不属于配置识别的功能。

参考答案　D

（9）配置项的状态可分为“草稿”“正式”和“修改”三种。以下关于三种状态变化的叙述中，______是正确的。

A．“草稿”经过修改未通过评审时，状态为“修改”

B．“草稿”经过修改未通过评审时，状态仍为“草稿”

C．“草稿”经过修改通过评审时，状态为“修改”

D．“正式”的配置项发生变更，状态变为“草稿”

试题分析

配置项的状态变化如图 23.2 所示，由此可判断选项 B 说法正确。

参考答案 B

（10）某软件集成公司承接了一个软件开发项目，需求分析师张工在公司刚完成的类似项目的需求规格说明书 V3.0 版本上，增加了新项目的需求，拟准备和用户开会讨论确认，此时需求规格说明书的版本是______。

A．V0.1　　B．V3.1　　C．V1.0　　D．V3.01

试题分析

新项目的需求规格参考了类似项目的需求规格，但新项目的需求规格版本号和类似项目的需求规格版本号无关，目前状态下新项目的需求规格处于草稿状态，所以版本号应为 0.XY 格式，选项 A 正确。

参考答案 A

（11）在进行项目文档及配置管理时，引入“基线”这一概念的目的是______。

A．保证成果的完整与正确　　B．合理分配权限

C．保证成果相互依赖性　　D．合理控制变更

试题分析

基线由一组配置项组成，这些配置项构成一个相对稳定的逻辑实体。基线中的配置项不能随意修改，对基线的变更必须遵循正式的变更控制程序。所以引入基线的目的是为了合理控制变更。

参考答案 D

（12）软件配置管理（SCM）是一组用于在软件______管理变化的活动。

A．交付使用后　　B．开发过程中

C．整个生命周期内　　D．测试过程中

试题分析

配置管理是为了系统地控制配置变更，在系统的整个生命周期中维持配置的完整性和可跟踪性，而标识系统在不同时间点上配置的学科。

参考答案 C

（13）______不属于配置识别的内容。

A．给每个产品和它的组件及相关的文档分配唯一的标识

B．定义每个配置项的重要特征以及识别其所有者

C．维护文档和组件的修订与产品版本之间的关系

D．确定配置库程序的标志和管理机制

试题分析

选项 D 是制订配置管理计划时需要考虑的内容，其他选项都属于配置识别的内容。

参考答案　D

（14）以下关于版本控制的说法中，______是错误的。

A．版本管理主要控制配置项的创建过程

B．软件开发过程中，绝大多数配置项都要经过多次修改才能最终确定下来

C．对配置项的任何修改都将产生新的版本

D．版本控制的目的是避免版本丢失或混淆等现象

试题分析

版本管理存在于配置管理的整个过程中，不仅控制配置项的创建过程，还应用于配置项的变更、修改、评审等过程。

参考答案　A

（15）软件开发项目中选用了配置管理工具对文档进行管理，下面关于配置权限符合配置管理要求的是______。

A．测试报告向项目经理开放读取权限

B．源代码向质保人员开放读写权限

C．需求说明书向测试人员开放读写权限

D．所有配置权限都由项目经理严格管理

试题分析

源代码不应向质保人员开放读写权限；需求说明书应向测试人员开放读取权限；所有配置项都应由配置管理员严格管理。

参考答案　A

（16）信息系统文档的管理主要体现在文档书写规范、图表编号规则、文档目录编写标准和______等几个方面。

A．文档管理方法　　B．文档管理制度

C．建立文档规范　　D．文档使用权限控制

试题分析

信息系统文档的规范化管理主要体现在文档书写规范、图表编号规则、文档目录编写标准和文档管理制度等几个方面。

参考答案　B

（17）配置项的版本号规则与配置项的状态相关，以下叙述中正确的是______。

A．处于“正式”状态的配置项版本号格式为 X.Y，当配置项升级幅度较大时，可以将变动部分制作为配置项的附件，附件版本依次为 1.0，1.1，……

B．处于“修改”状态的配置项版本号格式为 X.YZ，其中 X 保持不变，YZ 在 01～99 之间递增

C. 处于“草稿”状态的配置项版本号格式为 0.YZ，随着草稿的修改，YZ 需要逐步递增，而 YZ 的初值和幅值由用户自行把握

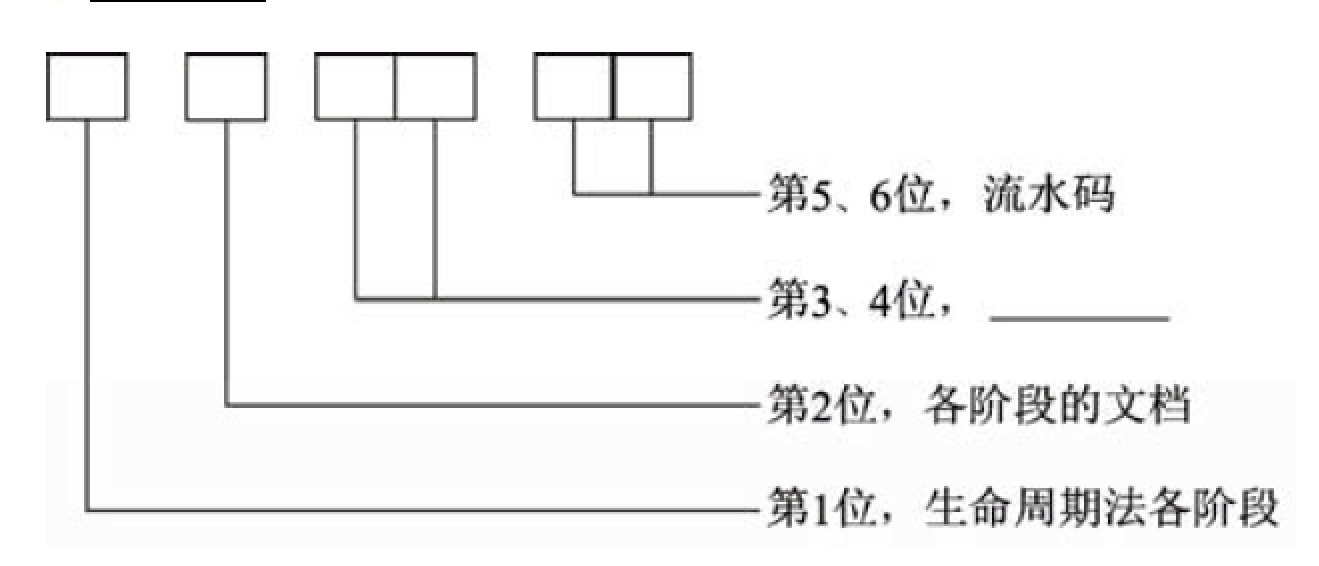
D. 处于“草稿”状态的配置项版本号格式为 X.YZ，当配置项通过评审，状态第一次成为“正式”时，版本号直接设置为 1.0

试题分析

参见 23.3.3 节中对配置项版本号的介绍，选项 A 的情况应为配置项升级幅度较小时适用；选项 B 中配置项正在修改时，一般只增大 Z 值，X.Y 值保持不变；选项 D 中处于草稿状态的配置项版本号格式为 0.YZ。

参考答案 C

（18）在管理信息系统的开发过程中用到很多图表，对这些图表进行有规则的编号，可以方便图表的查找。根据生命周期的 5 个阶段，可以给出下图所示的分类编号规则，其中第 3、4 位应该表示______。



A. 文档页数　　B. 文档编号　　C. 文档内容　　D. 文档目录

试题分析

参见图 23.1，第 3、4 位应为文档内容。

参考答案 C

（19）配置识别是软件项目管理中的一项重要工作，它的工作内容不包括______。

A. 确定需要纳入配置管理的配置项

B. 确定配置项的获取时间和所有者

C. 为识别的配置项分配唯一的标识

D. 对识别的配置项进行审计

试题分析

对识别的配置项进行审计不属于配置识别的工作内容。

参考答案 D

（20）某开发项目配置管理计划中定义了三条基线，分别是需求基线、设计基线和产品基线，______应该是需求基线、设计基线和产品基线均包含的内容。

A. 需求规格说明书　　B. 详细设计说明书

C. 用户手册　　D. 概要设计说明书

试题分析

基线由一组配置项组成，这些配置项构成一个相对稳定的逻辑实体。题目中的三条基线需求、设计和产品中都需要包含需求规格说明书。需求基线中的需求规格说明书好理解；设计基线中需要有需求规格说明书是因为设计是在相应版本的需求规格上做的，需要有对应的需求文档；而产品基线中的产品也需要和相应版本的需求对应。

参考答案　A

23.5　本章练习

（1）如果一个配置项的版本号为 2.1，那么这个配置项处于______状态。

A．正式　B．草稿　C．修改　D．完成

（2）配置标识是配置管理的一项主要活动，下面______不属于配置标识中配置管理员的职责。

A．识别需要受控的配置项

B．为每个配置项指定唯一性的标识号

C．定义每个配置项的重要特征以及识别其所有者

D．制订配置管理活动的进度安排

（3）配置项的版本控制作用于多个配置管理活动之中，下面关于配置项的版本控制的描述中，______是正确的。

A．对配置项的修改不一定产生新版本

B．在项目开发过程中，绝大部分的配置项都要经过多次的修改才能最终确定下来

C．版本控制的目的是按照一定的规则有选择地保存配置项的必要的版本

D．由于我们保证新版本一定比旧版本好，所以可以抛弃旧版本

（4）以下关于配置项的描述中，不正确的是______。

A．使用配置管理工具后，所有配置项要以一定的目录结构保存在配置库中

B．所有配置项的操作权限应该由项目经理严格统一管理

C．所有配置项都必须按照相关规定进行统一编号

D．基线配置项要向软件开发人员开放读取的权限

（5）某信息系统项目中将《需求规格说明书》作为配置项，项目的需求分析人员编写了一份版本号为 V0.1 的《需求规格说明书》，此后他对这份文件进行了修改并保存，版本号应升级为______。

A．V0.2　B．V0.5　C．V1.0　D．V1.1

（6）下面任务中，不属于配置管理过程执行内容的是______。

A．对开展配置管理工作进行规划

B．对配置项和基线进行变更控制

C．对项目范围进行审核以检验当前的项目是否与预定的要求相符

D．审计配置项的一致性和完整性

（7）下面有关基线的叙述中，错误的是______。

A．基线由一组配置项组成

B．基线不能再被任何人任意修改

C．一个产品可以有多个基线，也可以只有一个基线

D．产品的测试版本不能被看做基线

（8）下面有关配置管理计划制定和审批的说法中，正确的是______。

A．配置管理计划应由配置管理人员制定，由项目经理审批

B．配置管理计划应由项目经理制定，由配置控制委员会审批

C．配置管理计划应由配置管理人员制定，由配置控制委员会审批

D．配置管理计划应由项目经理制定，由 QA 审批

（9）在软件配置管理中，版本控制的目的是按照一定的规则保存配置项的______。

A．重要版本　B．所有版本　C．基线版本　D．需要的版本

（10）配置审计包括物理配置审计和功能配置审计，以下______属于物理配置审计的范畴。

A．代码走查　B．变更过程的规范性审查

C．配置库权限设置检查　D．配置项齐全性检查

第 24 章　变 更 管 理

24.1　大纲要求

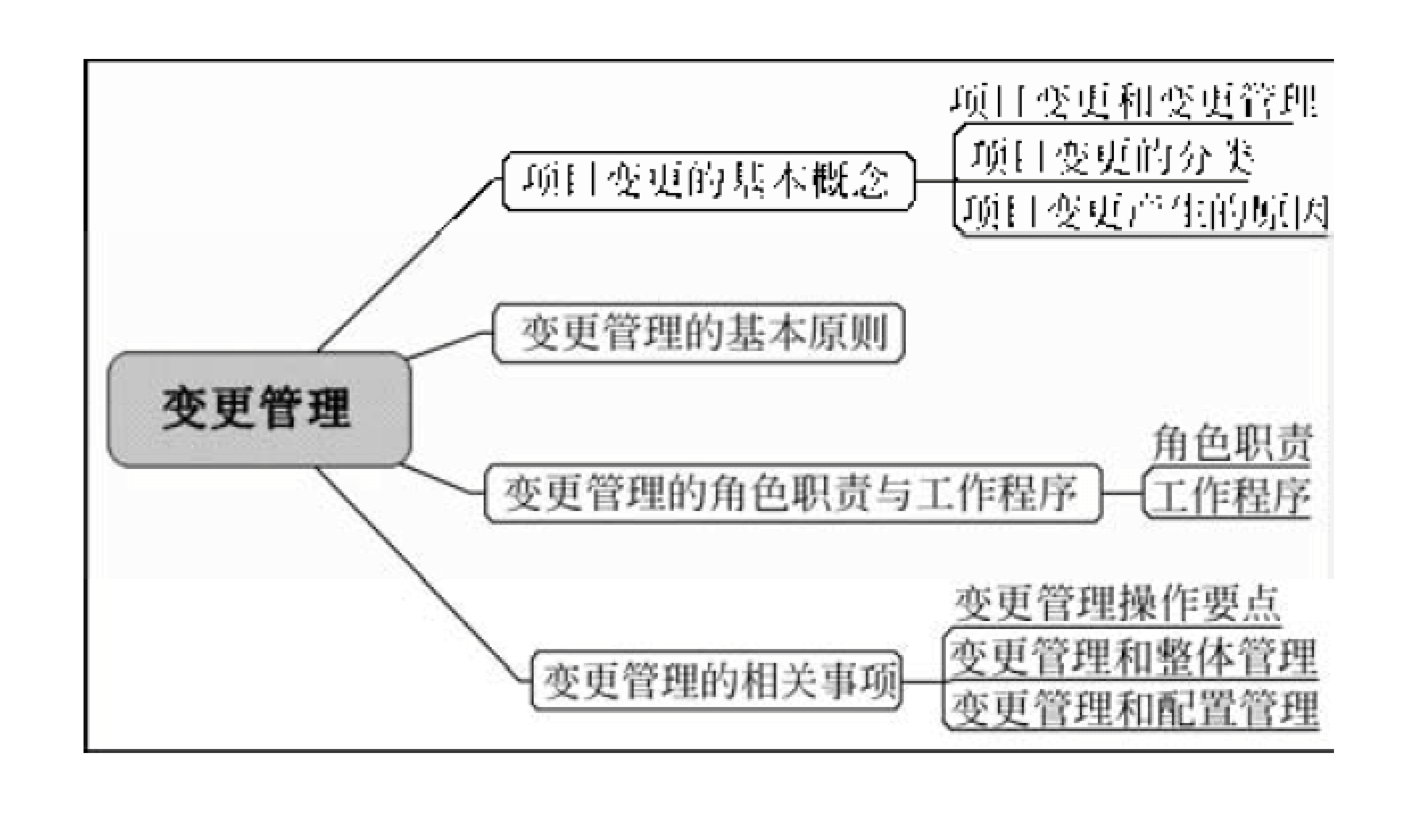
考试大纲中对本章的要求有：

- 项目变更的基本概念
  - 项目变更的含义和分类
  - 项目变更产生的原因
- 变更管理的基本原则
- 变更管理角色职责与工作程序
  - 角色职责
  - 工作程序
- 项目变更管理的注意事项
  - 变更管理操作要点
  - 变更管理与其他项目管理要素之间的关系

根据考试大纲及历年考试情况分析，本章重点知识包括：

- 项目变更和变更管理的概念
- 变更管理的基本原则
- 变更管理涉及角色及其职责
- 变更管理的工作程序
- 变更管理和整体管理及配置管理之间的关系

24.2　知识结构图



24.3 要点详解

24.3.1 项目变更的基本概念

1. 项目变更和变更管理

项目变更是指在信息系统项目的实施过程中，由于项目环境或者其他原因而对项目产品的功能、性能、架构、技术指标、集成方法、项目的范围基准、进度基准和成本基准等方面做出的改变。

变更管理是为了使项目实际执行情况和项目基准相一致而对项目变更进行管理，其可能的结果是拒绝变更或调整基准。变更管理的实质，是根据项目推进过程中越来越丰富的项目认知，不断调整项目努力方向和资源配置，最大程度地满足客户等相关干系人的需求，提升项目价值。

2. 项目变更的分类

项目变更有多种分类方式，如：

- 按变更性质分为：重大变更、重要变更和一般变更。对这些变更可通过不同审批权限控制。
- 按变更的迫切性分为：紧急变更和非紧急变更。对这些变更可通过不同的变更处理流程进行控制。
- 按变更所发生的领域和阶段分为：进度变更、成本变更、质量变更、设计变更、实施变更和工作（产品）范围变更等。
- 按变更来源分为：内部变更和外部变更等。

3. 项目变更产生的原因

项目具有逐渐完善的基本特征，这就意味着早期的共识会随着对项目的逐步细化，在实施过程不可避免地发生变化。

项目变更产生的原因很多，常见的有：

- 产品范围（成果）定义的过失或者疏忽。
- 项目范围（工作）定义的过失或者疏忽。
- 客户提出新需求。
- 应对风险的紧急措施或规避措施。
- 项目执行过程与项目基准要求不一致带来的被动调整（如进度、质量、成本等）。
- 项目团队人员调整。
- 技术革新的要求。
- 外部事件（例如政策变动或自然环境变化等）。

24.3.2　变更管理的基本原则

变更管理的基本原则为：应建立项目基准、变更控制流程和变更控制委员会，应完整体现变更的影响，变更产生的相关文档应纳入配置管理中。

- 基准管理：基准是变更的依据，在项目实施过程中，制定基准计划并经过评审后即建立初始基准，此后应针对每次批准的变更重新确定基准。
- 建立变更控制流程：建立或选用符合项目需要的变更管理流程后，所有变更都必须遵循这个流程进行控制。流程的作用在于将变更的原因、专业能力、资源运用方案、决策权、干系人的共识和信息流转等元素有效地综合起来，按科学的顺序进行变更。
- 建立变更控制委员会：建立变更控制委员会并明确其职责，明确变更流程中相关工作的角色及其职责。
- 完整体现变更的影响：各种来源的变更都可能会对项目的进度、成本、质量等产生影响，变更管理过程中需要全面完整地分析变更可能产生的影响，为变更控制提供依据。
- 变更产生的相关文档应纳入配置管理中：可以使用手工或自动化工具进行配置管理，目前常用的配置管理工具有 Rational ClearCase、Perforce、CA CCC/Havest、Merant PVCS、Microsoft VSS、CVS 等。

24.3.3　变更管理的角色职责和工作程序

1．变更管理的角色职责

变更管理过程涉及的角色主要包括变更申请人、项目经理、变更控制委员会、变更实施人以及配置管理员等，其职责分别如下：

- 变更申请人：是提出变更申请的相关人员，项目的任何干系人都可以提出变更申请，在系统集成项目中，项目变更申请人多是甲方项目负责人，变更申请多为项目范围变更、项目需求变更等，也有乙方项目经理在项目执行和监控过程中提出的变更申请。变更申请人负责提交变更申请，必要时需要参与影响分析及变更方案制定，在变更结束后需要参与确认变更的正确性。
- 项目经理：项目经理对项目负责，也对整个项目变更管理过程负责。项目经理负责变更申请的影响分析，负责召开变更控制委员会会议，负责监控变更及已批准变更的正确实施等。
- 变更控制委员会：即 CCB，是一个正式的组织，负责审查、评价、批准、推迟或否决项目变更。CCB 由项目所涉及的多方人员共同组成，通常包括甲方和乙方的决策人员。作为决策机构，CCB 在变更管理过程中负责对提交的变更申请进行审查，并对变更申请做出批准、否决或其他决定。
- 变更实施人：是实施已批准的变更的相关人员，变更申请内容不同，相应的变更实

施人员也不同。变更实施人负责执行已批准的变更，也要参与变更正确性的确认工作。

- 配置管理员：变更过程的相关产物应纳入配置管理系统中。配置管理员负责把变更后的基准纳入整个项目基准中，变更过程中的其他记录文件也应纳入配置管理系统。

2．变更管理的工作程序

变更管理的一般工作程序如下：

（1）提出变更申请。变更申请是关于修改文档、可交付物或基准的正式提议。如果在项目工作的实施过程中发现问题，就需要提出变更申请，对项目政策或程序、项目范围、项目成本或预算、项目进度计划或项目质量进行修改。其他变更申请包括必要的预防措施或纠正措施，用来防止以后的不利后果。变更申请可以是直接的或间接的，可以由外部或内部提出，可能是主动要求的或由法律/合同所强制的。所有变更申请都必须以书面形式记录，并纳入配置管理系统中。

（2）变更影响分析。项目经理在接到变更申请以后，首先要检查变更申请中需要填写的内容是否完备，然后对变更申请进行影响分析。变更影响分析由项目经理负责，项目经理可以自己或指定人员完成，也可以召集相关人员讨论完成。

（3）CCB 审查批准。变更申请人提交的每个变更申请都必须由一位责任人批准或否决，这个责任人通常是项目发起人或项目经理。必要时，应由变更控制委员会（CCB）进行审查批准。CCB 对变更申请内容及其相关影响分析进行审查，并作出最后决策。CCB 对变更申请的决策可以是批准、否决或延期，也可以要求补充材料。

（4）实施变更。实施变更即执行变更申请中的变更内容。项目经理负责整合变更所需资源，合理安排变更，对于不同的变更申请，涉及的变更实施人员也不同。

（5）监控变更实施。批准的变更进入实施阶段后，需要对它们的执行情况进行确认，以保证批准的变更都得到正确的落实，即需要对变更实施进行监控。监控过程中除了对调整过的项目基准中所涉及的变更内容进行监控外，还应当对项目的整体基准是否反映项目实施情况进行监控。

（6）结束变更。变更申请被否决时变更结束，项目经理通知相关变更申请人。批准的变更被正确完成后，成果纳入配置管理系统中并通知相关受影响人员，变更结束。

24.3.4 变更管理的相关事项

1．变更管理操作要点

项目越大，调整项目基准的边际成本越高，随意调整可能带来的麻烦也越多，可能导致基准失效、项目干系人冲突、资源浪费和项目执行情况混乱等问题。在项目整体压力较大的情况下，更需强调变更管理的规范化，这时可以使用分批处理、分优先级处理等方式来提高效率。

项目规模小、与其他项目的关联度小时，变更的提出与处理过程可在操作上力求简便、高效，但仍应注意以下几点：

- 对变更产生的因素施加影响，防止不必要的变更，减少无谓的评估，提高必要变更的通过效率。
- 变更的操作过程应当规范化。
- 对变更的确认应当正式化。

2．变更管理与整体管理

变更管理是项目整体管理的一部分，属于项目整体变更控制的范畴。因变更管理涉及范围、进度、成本、质量、人力资源和合同管理等多个方面，且其重要性不可忽视，故在本章单独说明。

3．变更管理与配置管理

配置管理重点关注可交付产品（包括中间产品）及各过程文档，而变更管理则着眼于识别、记录、批准或否决对项目文件、可交付产品或基准的变更。

变更管理过程中包含的部分配置管理活动如下：

- 配置项识别：识别与选择配置项，从而为核实产品配置、标记产品和文件、管理变更和明确责任提供基础。
- 配置状态记录：为了能及时提供关于配置项的准确数据，应记录和报告配置项的相关信息。此类信息包括变更控制中的已批准的配置项清单、变更申请的状态和已批准变更的实施状态。
- 配置确认与审计：通过配置确认与配置审计，可以保证项目各配置项组成的正确性，以及相应的变更都被登记、评估、批准、跟踪和正确实施，从而确保配置文件所规定的功能要求都已实现。

24.4　真题分析

（1）配置管理和变更管理是项目管理中非常重要的组成部分，二者相比，配置管理重点关注______。

A．项目可交付成果及各个过程技术之间的匹配

B．识别，记录对项目文件的更改

C．批准或否决对项目文件的改变

D．对项目可交付成果或基准变更的记录

试题分析

配置管理重点关注可交付产品（包括中间产品）及各过程文档，而变更管理则着眼于识别、记录、批准或否决对项目文件、可交付产品或基准的变更。

参考答案　A

（2）项目变更是项目管理中的一项重要工作，项目变更控制委员会是__①__，其参与变更管理时，一般不进行__②__工作。

① A．执行机构 B．固定机构 C．决策机构 D．管理机构

② A．变更执行 B．变更结果确认 C．变更计划确认 D．变更方案选择

试题分析

项目变更控制委员会是决策机构，负责审查、评价、批准、推迟或否决项目变更。

参考答案 ① C ② A

（3）变更管理有两个重要的用途，一是______；二是变更度量分析，帮助组织提升自身的项目管理能力。

A．分析变更的原因，并管理这些原因

B．规避风险，确保项目顺利

C．限制变更，维持项目的计划

D．控制变更，保证项目可控

试题分析

控制变更、保证项目可控是管理变更的重要用途。

参考答案 D

（4）小张是软件研发项目经理，负责管理的某项目已经进入实现阶段，此时用户提出要增加一项新的功能，小张应该______。

A．拒绝该变更 B．通过变更控制流程进行处理

C．立即实现该变更 D．要求客户先去与公司领导协商

试题分析

在项目实施过程中提出变更，应该通过变更控制流程进行处理。

参考答案 B

（5）系统集成公司 A 为保险公司 B 开发非核心业务系统，项目开发过程中客户常常提出一些新的要求，如界面上的按钮位置、业务流程上的更改。以下项目经理的做法中，______是正确的。

A．对于要求更改操作界面的颜色、按钮位置这样小的变更要求，开发人员可以请示项目经理后直接更改，不用保存变更记录

B．对于修改业务流程这样的要求，项目经理可以单独批准

C．项目经理应考虑客户需求方面的变更对进度、成本等方面是否有较大的影响，如果有较大影响并决定变更，需要修订相应的项目管理计划及其子计划

D．项目经理应尽量找到有说服力的理由来劝说客户不要进行变更

试题分析

所有的变更申请都需要以书面形式记录，并纳入配置管理系统中，选项 A 说法错误；对于变更申请，应由变更控制委员会批准或否决，选项 B 说法错误；对于变更申请应进行

变更影响分析，然后由 CCB 审查变更，对于批准的变更，如果对进度、成本等方面影响较大，需要修订相应的项目管理计划及子计划，选项 C 说法正确；变更需要按照变更流程进行控制，而不是直接劝说客户不进行变更，选项 D 说法错误。

参考答案　C

（6）项目发生变更在所难免，但项目经理应让项目干系人（特别是业主）认识到______。

A．在项目策划阶段，变更成本较高

B．在项目策划阶段，变更成本较低

C．在项目策划阶段，变更带来的附加值较低

D．在项目执行阶段，变更成本较低

试题分析

在项目策划阶段，项目内容都属于概念，这时变更成本较低，而到了项目执行阶段，不仅变更的实施更加困难，而且可能会引起其他方面一起变更，此时变更成本较高。

参考答案　B

（7）依据项目变更管理流程，项目中的正式变更手续应该由______来进行审批。

A．项目经理

B．公司高层领导

C．变更控制委员会

D．公司高层领导与客户方高层领导共同

试题分析

在变更管理流程中，变更的审批应由变更控制委员会负责。

参考答案　C

（8）某项目经理在项目执行过程中得知公司新的规章将导致该项目绩效的测量方式发生变化，为了保证该变更纳入到项目计划之中，项目经理应当______。

A．要求召开变更控制委员会会议

B．变更工作分解结构、进度计划，以在项目管理计划中反映新的要求

C．准备变更申请

D．反对公司新计划

试题分析

提出变更申请是变更管理工作程序的第一步。

参考答案　C

（9）某公司最近承接了一个大型信息系统项目，项目整体压力较大，对这个项目中的变更，可以使用______等方式提高效率。

①分优先级处理　②规范处理　③整批处理　④分批处理

A．①②③　　B．①②④　　C．②③④　　D．①③④

试题分析

在项目整体压力较大的情况下，更需强调变更管理的规范化，可以使用分批处理、分优先级处理等方式提高变更效率。

参考答案 B

（10）某大型信息系统集成项目组建了一个变更控制委员会，来负责项目变更请求的审查与处理工作，并且确立了支配其运作的具体程序和规则。这个程序要求所有得到批准的变更都必须反映到______中。

A. 业绩衡量基准　　B. 变更管理计划

C. 项目管理计划　　D. 质量保证计划

试题分析

变更请求一般是对基准的变更，如范围、进度等基准，这些都属于项目管理计划中的内容，所以所有得到批准的变更都应反映到项目管理计划中。

参考答案 C

（11）某软件开发项目进度紧迫，在设计方案还没完成前，项目经理改变计划，停止设计工作，要求项目组成员立即转入代码编写。关于项目经理的行为，下面说法正确的是______。

A. 项目经理的行为不妥，等 CCB 批准后方可改变计划

B. 项目经理有权改变流程，不需审批

C. 这种行为属于赶工，项目经理可直接安排实施

D. 这种行为属于快速跟进，项目经理有权决定

试题分析

对于项目中的变更，应遵循变更管理流程，题干中项目经理希望改变计划的时候，应提出变更申请，等 CCB 批准以后再实施。

参考答案 A

（12）质量保证部门最近对某项目进行了质量审计，给出了一些建议，一项建议看起来很关键应该采纳执行，因为它将影响到这个项目是否能成功地交给客户。如果建议不被执行，产品就不能满足需要。该项目的项目经理下一步应该______。

A. 开一个项目团队会议，以确定谁对这个问题负责

B. 重新分配任务并且发现对这个错误负有责任的队员

C. 立即进行产品的返工

D. 发布一项变更申请以采取必要的纠正措施

试题分析

要采纳建议，就需要进行变更，变更需要遵循变更管理流程，变更管理的第一步就是提出变更申请，所以项目经理应该发布一项变更申请以采取必要的纠正措施。

参考答案 D

24.5　本章练习

（1）一个大型软件系统的需求在项目过程中可能会发生变化，以下关于需求变更的策略叙述中，错误的是______。

A．所有需求变更必须遵循变更控制过程

B．对于非获得批准的变更，不应做变更实现工作

C．完成了对某个需求的变更后，可删除或修改变更请求的原始文档

D．每个需求变更必须能追溯到一个经批准的变更请求

（2）项目进行过程中，某干系人要求进度提前，那么根据变更管理流程，首先应该______。

A．提交书面的进度变更申请单

B．变更的影响分析

C．对该变更接受或拒绝

D．执行变更

（3）项目规模小且与其他项目的关联度小时，变更的提出与处理过程可在操作上力求简便和高效。下面关于小项目变更说法不正确的是______。

A．对变更产生的因素施加影响，防止不必要的变更，减少无谓的评估

B．变更的流程应当规范化

C．应明确变更的组织与分工合作

D．对变更的申请和确认，既可以是书面的也可以是口头的

（4）在项目进行过程中，某开发人员接到某个用户的电话，用户要求修改系统中的一个问题，这个开发人员应该______。

A．马上改正问题

B．通过测试部经理确认问题是否存在

C．记录问题并提交项目经理

D．不予理睬

（5）以下关于项目变更控制委员会的描述中______是正确的。

A．CCB 由项目组成员组成

B．CCB 的工作是通过评审手段来决定项目是否能变更，并提出变更方案

C．CCB 是决策机构，又是执行机构

D．CCB 是决策机构

（6）变更管理过程中包含的配置管理活动不包括______。

A．制定配置管理计划

B．配置项识别

C．配置状态记录和报告

D．配置确认与审计

（7）变更管理的工作程序包括：提出变更申请、______、CCB 审查批准、实施变更、监控变更实施、结束变更。

A．召开审查会议

B．变更影响分析

C．组建 CCB

D．判断发生变更的项目是否已纳入正常轨道

（8）变更管理是为了使项目实际执行情况和______相一致而对项目变更进行管理，其可能的结果是拒绝变更或调整基准。

A．项目范围　　B．项目基准　　C．项目预算　　D．项目组织结构

（9）在项目中实施变更应以______为依据。

A．项目干系人的要求　　B．项目管理团队的要求

C．批准的变更请求　　D．公司规章制度

（10）在系统建设后期，建设方考虑到系统运维管理的问题，希望增加 8 课时的 IT 服务管理知识培训，承建方按变更流程进行了范围变更。在对范围变更进行确认时，确认准则是______。

A．学员签到表　　B．培训结束测试成绩

C．新批准的培训工作方案　　D．培训范围变更请求

第 25 章　项目收尾管理

25.1　大纲要求

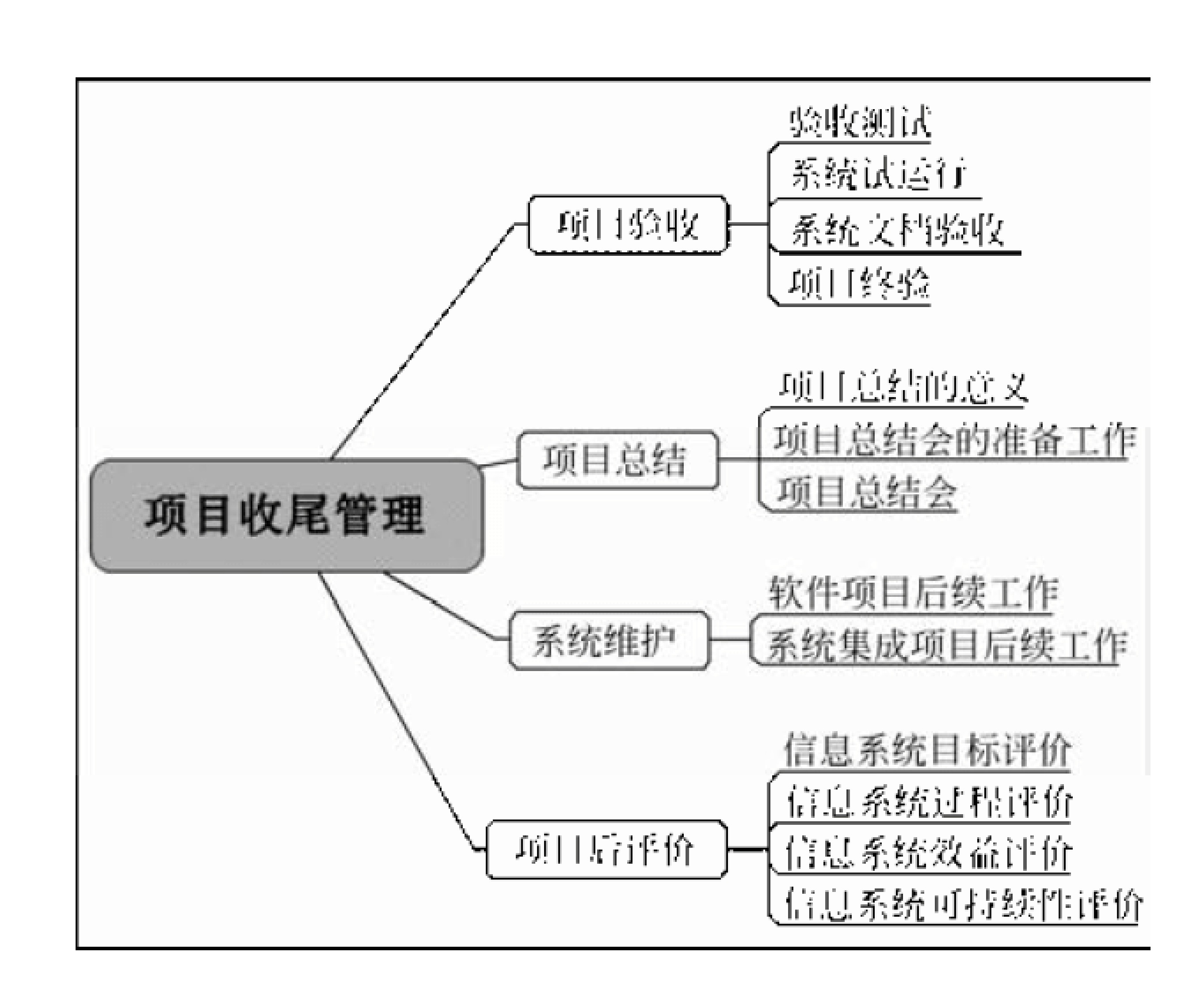
考试大纲中对本章的要求有：

考试大纲的“科目 1：系统集成项目管理基础知识”部分没有本章内容，但是《系统集成项目管理工程师教程（第 2 版）》中包含本章内容。

根据考试大纲及历年考试情况分析，本章重点知识包括：

- 项目验收
- 项目总结
- 系统维护
- 项目后评价

25.2　知识结构图



25.3　要点详解

广义的系统集成项目收尾管理工作通常包含了四类典型工作，即项目验收工作、项目

总结工作、系统维护工作以及项目后评价工作，此外项目团队成员的后续工作也应在收尾管理时妥善安排；狭义的系统集成项目收尾管理工作则主要指项目验收工作。

25.3.1 项目验收

项目验收是项目收尾管理中的首要环节。项目的正式验收包括验收项目产品、文档及已经完成的交付成果。

系统集成项目的验收依据是项目前期所签署的合同内容以及对应的技术工作内容，如果在项目执行过程中发生了合同变更，还应将变更内容也作为项目验收的评价依据。对于软件类型的系统集成项目而言，验收依据除了项目前期的合同内容，还包括甲乙双方签署或认可的软件需求规格说明书。

系统集成项目在验收阶段主要包含以下四方面的工作内容，分别为：

- 验收测试：对信息系统进行全面的测试，依照双方合同约定的系统环境，以确保系统的功能和技术设计满足建设方的功能需求和非功能需求，并能正常运行。验收测试阶段应包括编写验收测试用例，建立验收测试环境，全面执行验收测试，出具验收测试报告以及验收测试报告的签署。
- 系统试运行：信息系统通过验收测试后，可以开通系统试运行。系统试运行期间主要包括数据迁移、日常维护以及缺陷跟踪和修复等方面的工作内容。
- 系统文档验收：系统经过验收测试后，系统的文档应当逐步、全面地移交给客户。客户也可按照合同或者项目工作说明书的规定，对所交付的文档加以检查和评价；对不清晰的地方可以提出修改要求。系统集成项目所涉及的文档一般包括：
  - 系统集成项目介绍。
  - 系统集成项目最终报告。
  - 信息系统说明手册。
  - 信息系统维护手册。
  - 软硬件产品说明书、质量保证书等。
- 项目终验：在系统经过试运行以后的约定时间，例如三个月或者六个月，双方可以启动项目的最终验收工作。最终验收的工作包括双方对验收测试文件的认可和接受、双方对系统试运行期间的工作状况的认可和接受、双方对系统文档的认可和接受、双方对结束项目工作的认可和接受。

项目最终验收合格后，应该由双方的项目组撰写验收报告提请双方工作主管认可。这标志着项目组开发工作的结束和项目后续活动的开始。

25.3.2 项目总结

项目总结属于项目收尾的管理收尾。管理收尾有时又被称为行政收尾，即检查项目团队成员及相关干系人是否按规定履行了所有职责。

1．项目总结的意义

项目总结的主要意义如下：

- 了解项目全过程的工作情况及相关的团队或成员的绩效状况。
- 了解出现的问题并进行改进措施总结。
- 了解项目全过程中出现的值得吸取的经验并进行总结。
- 对总结后的文档进行讨论，通过后即存入公司的知识库，从而纳入企业的过程资产。

2．项目总结会的准备工作

召开项目总结会以前需要做如下准备工作：

- 收集整理项目过程文档和经验教训：需要全体项目人员共同参与，对所有的文档进行归类和整理，项目经理可将此项工作列入项目的收尾工作中。
- 经验教训的收集和形成项目总结会议的讨论稿：在此初始讨论稿中，项目经理有必要列出项目执行过程中的若干主要优点和若干主要缺点，以利于讨论的时候加以重点呈现。

3．项目总结会

项目总结会需要全体参与项目的成员都参加，并由全体讨论形成文件。项目总结会议所形成的文件一定要通过所有人的确认，任何有违此项原则的文件都不能作为项目总结会议的结果。项目总结会议还应对项目进行自我评价，以利于后面的项目评估和审计工作开展。

项目总结会通常应讨论如下内容：

- 项目绩效：包括项目的完成情况、具体的项目计划完成率、项目目标的完成情况等，作为全体参与项目成员的共同成绩。
- 技术绩效：最终的工作范围与项目初期的工作范围比较结果是什么，工作范围上有什么变更，项目的相关变更是否合理，处理是否有效，变更是否对项目质量、进度和成本等有重大影响，项目的各项工作是否符合预计的质量标准，是否达到客户满意。
- 成本绩效：最终的项目成本与原始的项目预算费用，包括项目范围的有关变更增加的预算是否存在大的差距，项目盈利状况如何。这牵扯到项目组成员的绩效和奖金的分配。
- 进度计划绩效：最终的项目进度与原始的项目进度计划比较结果是什么，进度为何提前或者延后，是什么原因造成这样的影响。
- 项目的沟通：是否建立了完善并有效利用的沟通体系；项目沟通管理计划完成情况如何；项目内部会议记录资料是否完备等。
- 识别问题和解决问题：项目中发生的问题是否解决，问题的原因是否可以避免，如何改进项目的管理和执行等。

- 意见和建议：项目成员对项目管理本身和项目执行计划是否有合理化建议和意见，这些建议和意见是否得到大多数参与项目成员的认可，是否能在未来项目中予以改进。

25.3.3 系统维护

1．软件项目后续工作

软件项目验收结束之后，包含下列后续工作：

- 软件 bug 的修改：对于移交后的软件系统，如果出现 bug 将采用双方约定的方式进行处理。例如在免费的维护期限内，大多数 bug 是免费处理的，但如果在免费的维护期限之外发生问题，双方还需要就 bug 处理方式及相关费用做出约定。
- 软件升级：在软件维护期限内，应该由客户和服务方根据客户业务需求的具体特点、软件升级的难易程度、软件升级的费用和期限，以及软件升级可能带来的相关影响等进行全面评价，然后再做出是否升级的结论。
- 后续技术支持：软件系统的技术支持工作是软件维护工作的主要内容，对于技术支持工作的内容应该在软件维护服务合同中予以规定。

2．系统集成项目后续工作

系统集成项目验收结束之后，包含下列后续工作：

- 信息系统日常维护工作：偏硬件的系统集成项目的日常维护工作表现出一定的复杂性，例如可能涉及很多不同的供货商和设备厂商。在信息系统的维护服务期内，很难确保所有的设备提供商还能够给予充分的支持和合作，经常出现某些设备厂商不再供货或者不再提供支持服务等情形。因此，系统集成商应该在项目维护期限内考虑如何确保第三方技术支持的连续性，例如如何为某些重点设备选用备用的厂商或者服务方。
- 硬件产品更新：大部分情形下，硬件产品不同于软件产品的升级，大多数信息系统正常运行后三五年内一般不会更换主要的硬件产品。如果要对硬件进行必要的更新，可由客户和服务方共同制定硬件产品的升级方案，然后共同实施。
- 满足信息系统的新需求：对于信息系统的服务方而言，其在维护阶段的重点工作之一是收集和识别客户对于信息系统新的要求和建议。信息系统的服务商通过对这些来自客户的要求和建议进行认真梳理和分析后，可以为客户提供相应的信息系统开发建设方面的项目建议书。

25.3.4 项目后评价

信息系统后评价是一门综合性的管理学科，涉及信息技术、市场分析、统计调研、统计分析、经济管理、过程管理以及项目管理等多个学科。信息系统后评价通过对已经建成的信息系统进行全面综合的调研、分析、总结，对信息系统目标是否实现，信息系统的前

期论证过程、开发建设过程以及运营维护过程是否符合要求，信息系统是否实现了预期的经济效益、管理效益以及社会效益，信息系统是否能够持续稳定地运行等方面工作内容做出独立、客观的评价。

信息系统后评价的主要内容一般包括信息系统的目标评价、过程评价、效益评价和可持续性评价四个方面的工作。

1．信息系统目标评价

信息系统目标评价是信息系统后评价的重点所在，评价信息系统是否成功的重要依据就是信息系统是否实现了信息系统规划之初所设置的各种目标。进行信息系统目标评价时要分析和评价项目预设目标的正确性、合理性以及可行性，同时判断信息系统项目立项时设定的各项目标的满足程度。

2．信息系统过程评价

信息系统过程评价是从过程分析和审查的角度来评价过程的符合性以及合理性。信息系统过程评价重点关注信息系统的全过程管理是否按照计划进行，是否针对过程管理中出现的重大偏差进行了及时应对和原因分析，是否完整地分析和预见了信息系统过程中产生的重大偏差对信息系统开发和运维工作所产生的实质性影响等。信息系统过程评价还要对过程管理水平以及过程质量做出相应的评价。

根据信息系统的生命周期特点，信息系统过程评价主要包括信息系统前期论证阶段、信息系统招投标阶段、信息系统开发建设阶段以及信息系统运营维护四个阶段的过程评价。

3．信息系统效益评价

信息系统的效益评价是信息系统后评价的主要内容，它对信息系统的运行效果做出评价，并为信息系统的可持续性评价提供判断依据。

信息系统效益评价一般包括：

- 信息系统技术评价：包括信息系统的技术路线选择是否正确，是否具备较好的兼容性和可扩展性，信息系统功能目标的实现程度，信息系统项目资源的使用效果，信息系统中的技术创新或对新技术的应用等。
- 信息系统经济效益评价：主要集中于经济方面的分析。对于经营性的信息系统，经济效益包括项目财务分析和相关的经济分析；对于非经营性的信息系统则包括投资分析、成本分析和相关的经济分析。例如对于那些电子商务类的系统平台进行经济效益评价时，其重点将集中于财务分析，如投资回报率、投资回收期、内部投资回报率等指标的分析；对于电子政务类的系统平台则主要集中于投资分析和成本分析，集中于项目的投资额、项目的总成本和阶段成本等指标的分析。
- 信息系统管理效益评价：一般而言，信息系统都是为了支持传统的业务而开发出的支持性系统，它可以视为传统手工业务的扩展和延伸。与传统的业务模式相比，基于信息系统支持的工作模式具有效率更高、响应时间更快、所对应的管理效率更高、管理效益更好等特点。信息系统管理效益评价就是评价信息系统的应用为组织创造

了怎样的管理效益。

- 信息系统社会效益评价：主要集中于评价信息系统在促进社会经济发展和改善人民生活等方面所产生的积极作用，评价内容主要包括信息系统的社会效益和社会影响。其中，社会效益包括信息系统对区域经济发展和社会和谐的贡献，信息系统对当地居民生活质量的改善和信息系统对创造就业机会的贡献等；社会影响则包括信息系统可能产生的国际、国内影响，信息系统对国际交流、行业内交流的促进作用等。
- 信息系统环境影响评价：信息系统环境影响评价应体现信息系统可能给区域自然环境、生态环境、自然资源等带来的实际影响，对于那些在立项论证阶段认为可能产生重大环境影响的信息系统项目，还应将信息系统项目产生的实际环境影响与立项报告的环境影响报告进行对比分析，对可能产生的环境影响差异做出进一步的原因分析。

4．信息系统可持续性评价

信息系统的可持续性评价主要是评价信息系统持续运营和发展的可能性，分析信息系统的既定目标是否能够持续实现，评价信息系统在未来是否能够持续稳定地不断升级，以及在组织范围内，未来是否能以相似的方式实施同类信息系统项目。

信息系统的可持续性评价应结合信息系统的项目类型、项目规模和复杂程度、项目的技术特征和业务特征等选择合适的评价指标，综合评价信息系统的在经济效益、管理效益、社会效益等方面的可持续性，以及信息系统在资金预算、人员配备、管理支持等方面的可持续性。

对信息系统可持续性评价的内容主要包括信息系统的运营维护管理水平、技术水平、人员的经验和能力、财务支持等内部因素，以及组织的战略规划、管理策略、市场前景、行业竞争等外部因素，信息系统可持续评价应基于对信息系统内外部因素的评价充分展开。

25.4 真题分析

本章在第 2 版教程做了一些调整和修改，把项目收尾工作分为项目验收、项目总结、系统维护和项目后评价四个方面，相比第 1 版内容更合理，更符合项目实践。分析历年考试真题，上午综合试题对本章内容的考查很少，加之第 2 版的调整，所以没有合适的真题可选，本章真题分析部分有待试题积累及该辅导教材的改版逐渐增加。

25.5 本章练习

（1）广义的系统集成项目收尾包含四类典型工作，其中一般不包括______。

A．项目验收　　B．项目发布　　C．项目总结　　D．项目后评价

（2）信息系统通过验收测试环节以后，可以开始______。

A．系统试运行　　B．系统运营

C．系统维护　　D．召开项目总结会

（3）项目验收是项目收尾管理中的首要环节，下面针对项目验收的说法中，错误的是______。

A．承建方应该首先提出项目验收的申请和验收方案

B．建设方审查承建方提出的验收申请，若符合条件则开始准备项目验收

C．系统集成项目的验收依据是项目前期所签署的合同内容以及对应的技术工作内容

D．验收测试工作可以由承建方和建设方共同进行，也可以由承建方聘请的专家小组进行

（4）以下关于项目总结会的说法中错误的是______。

A．通过项目总结可以了解项目出现的问题并总结改进措施

B．召开项目总结会前应准备总结会讨论稿

C．项目总结会前需收集整理项目过程文档和经验教训，需要项目经理完成

D．项目总结会需要讨论项目的技术绩效

（5）信息系统后评价是一门综合性的管理学科，涉及信息技术、市场分析、统计调研、统计分析、经济管理、过程管理以及项目管理等多个学科。信息系统后评价的主要内容一般不包括______。

A．信息系统过程评价　　B．信息系统风险评价

C．信息系统效益评价　　D．信息系统可持续性评价

第 26 章　信息系统安全管理

26.1　大纲要求

考试大纲中对本章的要求有：

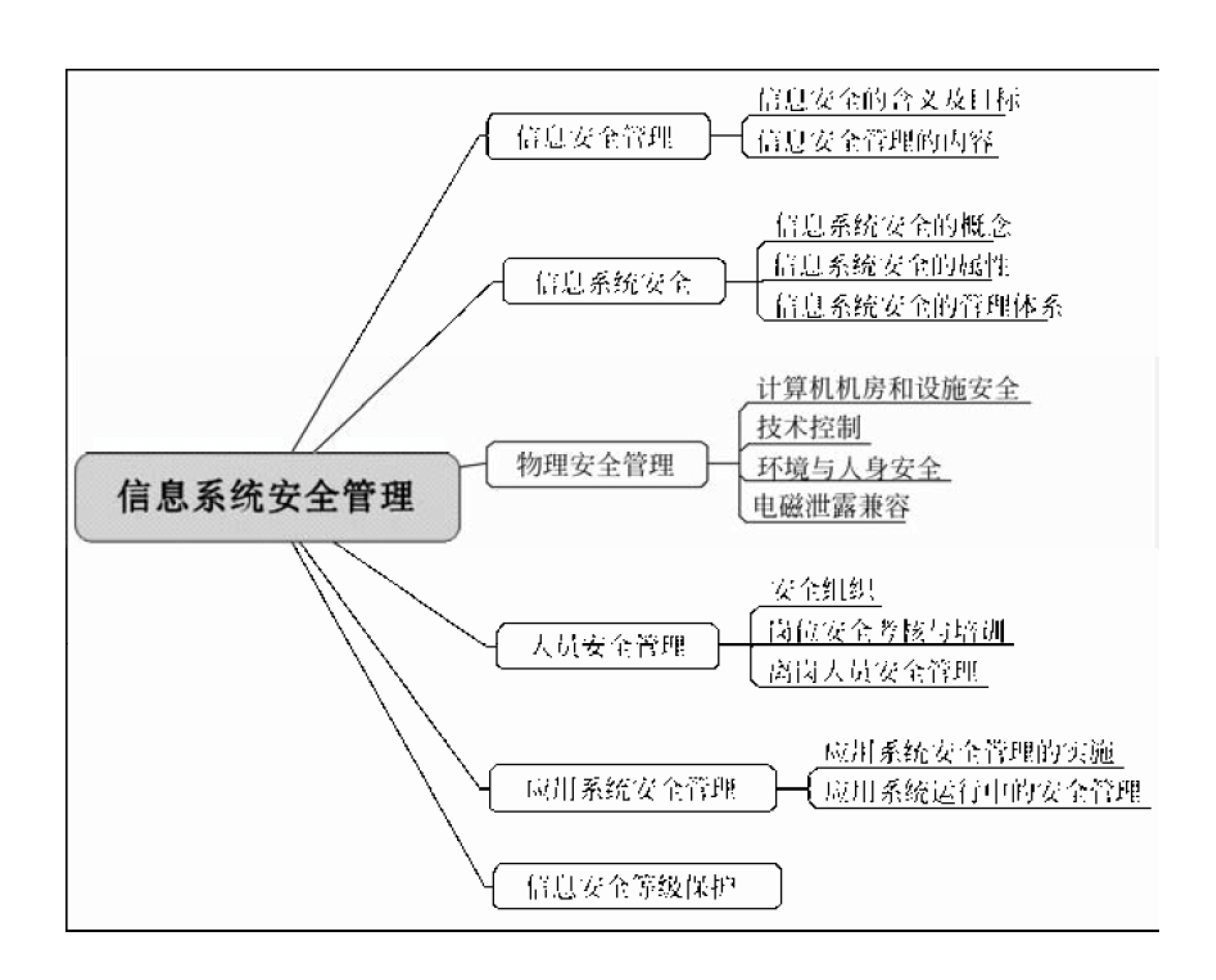
- 信息安全管理
    - 信息安全基本知识
    - 信息安全管理的内容
- 信息系统安全
    - 信息系统安全的概念
    - 信息系统安全的属性
    - 信息系统安全的管理体系
- 物理安全管理
    - 计算机机房与设施安全
    - 技术控制
    - 环境与人身安全
    - 电磁泄露防护
- 人员安全管理
    - 安全组织
    - 岗位安全考核与培训
    - 离岗人员安全管理
- 应用系统安全管理
    - 应用系统安全管理实施
    - 应用系统运行中的安全管理
    - 应用软件维护安全管理
- 信息安全等级保护
    - 信息安全保护等级
    - 计算机网络系统安全保护能力等级

根据考试大纲及历年考试情况分析，本章重点知识包括：

- 信息安全的概念、属性及其包含的主要内容
- 信息系统安全的概念、属性及信息系统安全的管理体系和技术体系内容

- 物理安全管理的各种措施
- 信息安全领导小组和信息安全职能部门的职责
- 信息安全岗位人员的管理及离岗人员的管理
- 应用系统运行安全与保密层次构成、系统运行安全管理制度
- 信息系统安全保护的五个等级及计算机系统安全保护能力的五个等级

26.2　知识结构图



26.3　要点详解

26.3.1　信息安全管理

1．信息安全含义及目标

国际标准《ISO/IEC 27001：2013 信息技术-安全技术-信息安全管理体系-要求》中对信息安全的定义为："保护信息的保密性、完整性、可用性；另外也包括其他属性，如：真实性、可核查性、不可抵赖性和可靠性。"

根据定义，信息安全的属性包括：

- 保密性（confidentiality）：指"信息不被泄露给未授权的个人、实体和过程或不被

其使用的特性。”数据的保密性可以通过网络安全协议、身份认证服务、数据加密技术来实现。

- 完整性（integrity）：指“保护资产的正确和完整的特性。”简单地说，就是确保接收到的数据就是发送的数据。确保数据完整性的技术包括 CA 认证、数字签名、防火墙系统、传输安全（通信安全）和入侵检测系统。
- 可用性（availability）：指“需要时，授权实体可以访问和使用的特性。”可用性确保数据在需要时可以使用。确保可用性的技术有磁盘和系统的容错、可接受的登录及进程性能、可靠的功能性的安全进程和机制、数据冗余及备份。
- 其他属性及目标：真实性一般指对信息的来源进行判断，能对伪造来源的信息予以鉴别；可核查性指系统实体的行为可以被独一无二地追溯到该实体的特性，这个特性就是要求该实体对其行为负责，可核查性也为探测和调查安全违规事件提供了可能性；不可抵赖性指建立有效的责任机制，防止用户否认其行为，这一点在电子商务中是极其重要的；可靠性指系统在规定的时间和给定的条件下，无故障地完成规定功能的概率，通常用平均故障间隔时间（Mean Time Between Failure，MTBF）来度量。

2．信息安全管理的内容

ISO/IEC 27000 系列标准是由国际标准组织与国际电工委员会共同发布的国际公认的信息安全管理系列标准，它包括《ISO/IEC 27001 信息技术-安全技术-信息安全管理体系-要求》《ISO/IEC 27002 信息技术-安全技术-信息安全管理体系-实践准则》等系列标准。

ISO/IEC 27000 系列标准将信息安全管理的内容主要概括为如下 14 个方面：

- 信息安全方针与策略：为信息安全提供管理指导和支持，并与业务要求和相关的法律法规保持一致。管理者应根据业务目标制定清晰的方针和策略，并通过在整个组织中颁发和维护信息安全方针来表明对信息安全的支持和承诺。
- 组织信息安全：要建立管理框架，以启动和控制组织范围内的信息安全的实施。管理者应批准整个组织内的信息安全方针、分配安全角色并协调和评审安全的实施。同时要保持被外部组织访问、处理、通信或受其管理的组织信息及信息处理设施的安全。组织的信息处理设施和信息资产的安全不应由于引入外部各方的产品或服务而降低。信息安全应整合到组织的项目管理方法中，以确保识别并处理了信息安全风险。应确保在使用移动计算和远程工作设施时的信息安全。
- 人力资源安全：要确保员工、合同方和第三方用户了解他们的责任并适合其岗位，从而减少盗窃、滥用或设施误用的风险。组织应确保所有的员工、合同方和第三方用户了解信息安全威胁和关注点，以及他们的责任和义务，并能够在他们的日常工作中支持组织的信息安全方针，减少人为错误的风险。要确保员工、合同方和第三方用户以一种有序的方式离开组织或变更工作。
- 资产管理：要对组织资产实现并维持适当的保护。所有资产均应有人负责，并有指

定的所有者；要确保信息可以得到适当程度的保护；应对信息进行分类，以便在信息处理时指明保护的需求、优先级和期望程度。

- 访问控制：对信息、信息处理设施和业务过程的访问应基于业务和安全需求进行控制。访问控制规则应考虑到信息分发和授权的策略。
- 密码：应通过加密手段来保护信息的保密性、真实性或完整性。组织应制定使用密码的策略；应有密钥管理以支持密码技术的使用。
- 物理和环境安全：应防止对组织办公场所和信息的非授权物理访问、破坏和干扰。组织应防止资产的丢失、损坏、被盗和破坏，以及对组织业务活动的中断；应保护设备免受物理和环境的威胁；要对设备（包括非公司现场的设备和迁出的设备）进行保护以减少未授权访问信息的风险并防止丢失或损坏，同时要考虑设备的安置和处置。
- 运行安全：确保信息处理设施的正确和安全操作，应建立所有信息处理设施的管理和操作的职责与程序。组织应最小化系统失效的风险；应保护软件和信息的完整性；应保持信息和信息处理设施的完整性和可用性；应探测未经授权的信息处理活动；应维护应用系统软件和信息的安全；应减少由利用已发布的技术漏洞带来的风险。涉及运行系统验证的审计要求和活动，应谨慎地加以规划并取得批准，以便最小化业务过程的中断。
- 通信安全：应确保网络中的信息和支持性基础设施得到保护；应防止对资产的未授权泄露、修改、移动或损坏，及对业务活动的中断；应维持组织内部或组织与外部组织之间交换信息和软件的安全。
- 信息系统的获取、开发和保持：应确保安全成为信息系统的一部分；应防止应用系统中信息的错误、丢失、未授权的修改或误用。组织应为系统开发全生命周期的开发和集成活动建立安全开发环境，并予以适当保护；应保护在公共网络上应用服务传输的信息，以防止遭受欺诈、合同纠纷以及未经授权的泄露和修改；应确保电子商务的安全及其安全使用。
- 供应商关系：为降低供应商访问组织资产的相关风险，应与供应商就信息安全要求达成一致，并形成文件。供应商协议应包括信息与通信技术服务以及产品供应链相关的信息安全风险处理要求。应按照第三方服务交付协议的要求实施并保持信息安全和服务交付的适宜水平。组织应检查协议的实施，监视协议执行的一致性，并管理变更，以确保交付的服务满足与第三方商定的所有要求。
- 信息安全事件管理：确保与信息系统有关的安全事件和弱点以一种能够及时采取纠正措施的方式进行沟通；应确保使用一致、有效的方法管理信息安全事件；应建立职责和程序以有效地处理报告的信息安全事件和弱点。对信息安全事件的响应、监视、评估和总体管理应进行持续改进。需要证据时，证据的收集应符合法律的要求。

- 业务持续性管理：应防止业务活动的中断，保护关键业务流程不会受到重大的信息系统失效或灾难的影响并确保它们的及时恢复。这个过程需要识别关键的业务过程，并将业务持续性的信息安全管理要求与其他的诸如运营、员工安置、材料、运输和设施等持续性要求予以整合。除了通用的风险评估过程外，业务连续性管理应包括识别和减少风险的控制措施、降低有害事件的影响以及确保业务过程需要的信息能够随时得到。
- 符合性：应避免违反法律、法规、规章、合同要求和其他的安全要求；确保系统符合组织安全策略和标准；应最大化信息系统审核的有效性，并最小化来自信息系统审核带来的干扰。

除以上 14 个方面的主要内容外，信息安全风险管理也是信息安全管理的重要基础，不管对于哪个方面控制措施的选择和评价，都应基于风险评价的结果进行。随着多学科的应用和相互融合，信息安全管理的内容也更加广泛和深入。

26.3.2 信息系统安全

1．信息系统安全的概念

信息系统安全指信息系统及其所存储、传输和处理的信息的保密性、完整性和可用性的表征，一般包括保障计算机及其相关的和配套的设备、设施（含网络）的安全，运行环境的安全，保障信息的安全，以保障信息系统功能的正常发挥，维护信息系统的安全运行。

信息系统安全的侧重点会随着信息系统使用者的需求不同而发生变化，例如：

- 个人用户最关心的信息系统安全问题是如何保证涉及个人隐私的问题。企业用户看重的是如何保证涉及商业利益的数据的安全。
- 从网络运行和管理者角度说，最关心的信息系统安全问题是如何保护和控制其他人对本地网络信息进行访问、读写等操作。
- 对安全保密部门和国家行政部门来说，最关心的信息系统安全问题是如何对非法的、有害的或涉及国家机密的信息进行有效过滤和防堵，避免非法泄露。
- 从社会教育和意识形态角度来说，最关心的则是如何杜绝和控制网络上的不健康内容。有害的黄色内容会对社会的稳定和人类的发展造成不良影响。

2．信息系统安全的属性

信息系统安全的属性主要包括：

- 保密性：是应用系统的信息不被泄露给非授权的用户、实体或过程，或供其利用的特性，即防止信息泄漏给非授权个人或实体，信息只为授权用户使用的特性。保密性建立在可用性基础之上，是保障应用系统信息安全的重要手段。应用系统常用的保密技术如下：
  - 最小授权原则：对信息的访问权限仅授权给需要从事业务的用户使用。
  - 防暴露：防止有用信息以各种途径暴露或传播出去。

  - 信息加密：用加密算法对信息进行加密处理，非法用户无法对信息进行解密从而无法读懂有效信息。
  - 物理保密：利用各种物理方法，如限制、隔离、掩蔽和控制等措施，来保护信息不被泄露。
- 完整性：是信息未经授权不能进行改变的特性，即应用系统的信息在存储或传输过程中保持不被偶然或蓄意地删除、修改、伪造、乱序、重放和插入等破坏和丢失的特性。保障应用系统完整性的主要方法如下：
  - 协议：通过各种安全协议可以有效地检测出被复制的信息、被删除的字段、失效的字段和被修改的字段。
  - 纠错编码方法：由此完成检错和纠错功能。最简单和常用的纠错编码方法是奇偶校验法。
  - 密码校验和方法：是抗篡改和传输失败的重要手段。
  - 数字签名：用于保障信息的真实性。
  - 公证：请求系统管理或中介机构证明信息的真实性。
- 可用性：是应用系统信息可被授权实体访问并按需求使用的特性，即信息服务在需要时，允许授权用户或实体使用的特性，或者是网络部分受损或需要降级使用时，仍能为授权用户提供有效服务的特性。可用性一般用系统正常使用时间和整个工作时间之比来度量。可用性还应该满足以下要求：身份识别与确认、访问控制、业务流控制、路由选择控制和审计跟踪。
- 不可抵赖性：也称作不可否认性，在应用系统的信息交互过程中，确信参与者的真实同一性，即所有参与者都不可能否认或抵赖曾经完成的操作和承诺。利用信息源证据可以防止发信方不真实地否认已发送信息，利用递交接收证据可以防止收信方事后否认已经接收的信息。

3．信息系统安全管理体系

信息系统安全管理是对一个组织机构中信息系统的生存周期全过程实施符合安全等级责任要求的管理。

不同安全等级的安全管理机构可按下列顺序逐步建立自己的信息系统安全组织机构管理体系：

- 配备安全管理人员。
- 建立安全职能部门。
- 成立安全领导小组。
- 主要负责人出任领导。
- 建立信息安全保密管理部门。

信息系统安全管理体系参见《GB/T 20269—2006 信息安全技术 信息系统安全管理要求》，该标准把信息系统安全管理分为八大类，每个类分为若干族，针对每个族设置了相应

的管理要素。八大类分别为：政策和制度、机构和人员管理、风险管理、环境和资源管理、运行和维护管理、业务持续性管理、监督和检查管理、生存周期管理。

信息系统安全技术体系参见《GB/T 20271—2006 信息安全技术 信息系统通用安全技术要求》，该标准把信息系统安全技术分为：

- 物理安全：包括环境安全、设备安全和记录介质安全。
- 运行安全：包括风险分析、信息系统安全性检测分析、信息系统安全监控、安全审计、信息系统边界安全防护、备份与故障恢复、恶意代码防护、信息系统的应急处理、可信计算和可信连接技术。
- 数据安全：包括身份鉴别、用户标识与鉴别、用户主体绑定、抗抵赖、自主访问控制、标记、强制访问控制、数据完整性保护、用户数据保密性保护、数据流控制、可信路径和密码支持。

26.3.3 物理安全管理

物理安全管理包括安全区域的管理、设备设施的安全管理、对环境威胁的防范以及电磁辐射的管理等。

1．计算机机房和设施安全

计算机机房和设施安全管理主要包括对如下设施、设备的管理：

- 计算机机房：对计算机机房的安全保护包括机房场地选择、机房防火、机房空调、降温、机房防水与防潮、机房防静电、机房接地与防雷击、机房电磁防护等。
- 电源：根据对机房安全保护的不同要求，机房供、配电分为分开供电、紧急供电、备用供电、稳压供电、电源保护、不间断供电、电器噪声防护和突发事件防护。
- 计算机设备：包括设备的防盗和防毁，以及确保设备的安全可用。
- 通信线路：通信线路安全防护分为确保线路畅通、发现线路截获、及时发现线路截获和防止线路截获。

2．技术控制

可以通过技术手段来保证机房安全，如：

- 检测监视系统：应建立门禁控制手段，任何进出机房的人员应经过门禁设施的监控和记录，应有防止绕过门禁设施的手段；机房所在地应有专设警卫，通道和入口处应设置视频监控点，24 小时值班监视；所有来访人员的登记记录、门禁系统的电子记录以及监视录像记录应妥善保存以备查。
- 人员进出机房和操作权限范围控制：应明确机房安全管理的责任人，机房出入应由指定人员负责，未经允许的人员不准进入机房；获准进入机房的来访人员，其活动范围应受限制，并有接待人员陪同；机房钥匙由专人管理；没有指定管理人员的明确准许，任何记录介质、文件材料及各种被保护品均不准带出机房，与工作无关的物品均不准带入机房；机房内严禁吸烟及带入火种和水源。

3．环境与人身安全

机房环境与人身安全主要包括：

- 防火：机房防火可采用的措施有建筑材料防火等级达标、设置火灾报警系统、设置火灾自动消防系统、设置火灾自动探测器、主机房采用感烟探测器等。
- 防漏水和水灾：由于计算机系统使用电源，因此水对计算机的威胁也是致命的，它可以导致计算机设备短路，从而损害设备。所以，对机房必须采取防水措施。
- 防静电：机房的防静电防范措施包括接地系统应满足《GB 50174—93 电子计算机机房设计规范》的规定；主机房地面及工作台面的静电泄漏电阻，应符合现行国家标准《计算机机房用活动地板技术条件》的规定；主机房内绝缘体的静电电位不应大于 1kV。
- 防自然灾害：应当预先制定好相应的对策，包括在灾害来临时采取行动的步骤和灾害发生后的恢复工作等，使系统受到损失的程度降到最小。对于重要的信息系统，应当考虑在异地建立适当的备份和灾难恢复系统。
- 防物理安全威胁：在实际生活中，除了自然灾害外，还存在种种其他的情况威胁着计算机系统的物理安全。例如，通信线路被盗窃者割断，就可以导致网络中断；如果周围有化工厂，若发生毒气体泄露，就会腐蚀和污染计算机系统。对于种种威胁，计算机安全管理部门都应该有一个清晰的认识。

4．电磁泄露兼容

对需要防止电磁泄露的计算机设备应配备电磁干扰设备，在被保护的计算机设备工作时电磁干扰设备不准关机；必要时可以采用屏蔽机房。屏蔽机房应随时关闭屏蔽门；不得在屏蔽墙上打钉钻孔，不得在波导管以外或不经过过滤器对屏蔽机房内外连接任何线缆；应经常测试屏蔽机房的泄露情况并进行必要的维护。

计算机设备的电磁辐射标准和电磁兼容标准有很多种，这里不一一列举，使用时可查询相关标准。

26.3.4　人员安全管理

1．安全组织

安全组织的目的在于通过建立管理框架，以启动和控制组织范围内的信息安全的实施。管理者应通过清晰的方向、说明性承诺、明确的信息安全职责分配和确认，来积极地支持组织内的安全，且应批准整个组织内的信息安全方针、分配安全角色并协调和评审安全的实施。

组织可建立信息安全领导小组，负责本组织机构的信息系统安全工作，并至少履行安全管理的领导职能和保密监督的管理职能。

组织可建立信息安全职能部门，在信息安全领导小组监管下，负责本组织机构信息系统安全的具体工作，至少履行基本的安全管理职能或集中的安全管理职能。

如果需要，要在组织范围内建立信息安全专家建议的资料源，并在整个组织内均可获得该资料。要发展与外部安全专家或组织（包括相关权威人士）的联系，以便跟上行业发展趋势、跟踪标准和评估方法，并且当处理信息安全事故时，提供合适的联络地点。应鼓励构建信息安全的多学科交叉途径。

2．岗位安全考核与培训

对信息系统岗位人员的管理，应根据其关键程度建立相应的管理要求，例如：

- 对安全管理员、系统管理员、数据库管理员、网络管理员、重要业务开发人员、系统维护人员和重要业务应用操作人员等信息系统关键岗位人员进行统一管理；允许一人多岗，但业务应用操作人员不能由其他关键岗位人员兼任；关键岗位人员应定期接受安全培训，加强安全意识和风险防范意识。
- 兼职和轮岗要求：业务开发人员和系统维护人员不能兼任或担负安全管理员、系统管理员、数据库管理员、网络管理员和重要业务应用操作人员等岗位或工作；必要时关键岗位人员应采取定期轮岗制度。
- 权限分散要求：应坚持关键岗位“权限分散、不得交叉覆盖”的原则，系统管理员、数据库管理员、网络管理员不能相互兼任岗位或工作。
- 多人共管要求：关键岗位人员处理重要事务或操作时，应保持二人同时在场，关键事务应多人共管。
- 全面控制要求：应采取对内部人员全面控制的安全保证措施，对所有岗位工作人员实施全面安全管理。

3．离岗人员安全管理

对人员离岗的管理，可以根据离岗人员的关键程度，采取下列控制措施：

- 基本要求：立即中止被解雇的、退休的、辞职的或其他原因离开的人员的所有访问权限；收回所有相关证件、徽章、密钥和访问控制标记等；收回机构提供的设备等。
- 调离后的保密要求：管理层和信息系统关键岗位人员调离岗位，必须经单位人事部门严格办理调离手续，承诺其调离后的保密要求。
- 离岗的审计要求：涉及组织机构管理层和信息系统关键岗位的人员调离单位，必须进行离岗安全审查，在规定的脱密期限后，方可调离。
- 关键部位人员的离岗要求：关键部位的信息系统安全管理人员离岗，应按照机要人员管理办法办理。

26.3.5 应用系统安全管理

1．应用系统安全管理的实施

应用系统安全管理的实施包括如下内容：

- 建立应用系统的安全需求管理：安全控制需求规范应考虑在系统中所包含的自动化控制以及人工控制的需要。在评价应用系统的开发或购买时，需要进行安全控制方

面的考虑。信息安全系统需求与实施安全的过程应该在信息安全工程的早期阶段集成。

- 严格应用系统的安全检测与验收：对软件的安全检测与验收主要可依据《GB/T 18336.1—2008 信息技术　安全技术　信息技术安全性评估准则　第 1 部分：简介和一般模型》《GB/T 18336.2—2008 信息技术　安全技术　信息技术安全性评估准则　第 2 部分：安全功能要求》以及《GB/T 18336.3—2008 信息技术　安全技术　信息技术安全性评估准则　第 3 部分：安全保证要求进行》。
- 加强应用系统的操作安全控制：应用系统内设计合适的控制以确保处理的正确性。这些控制包括输入数据的验证、内部处理控制和输出数据的确认。对于处理敏感的、有价值的或关键的组织资产的系统或对组织资产有影响的系统可以要求附加控制。这样的控制应在安全要求和风险评估的基础上加以确定。
- 规范变更管理：为使信息系统的损坏程度减到最小，应实施正式的变更控制规程。变更管理过程应包括风险评估、变更效果分析和安全控制。确保变更不损坏安全和控制规程，确保支持性程序员仅能访问其工作所需的系统的某些部分，确保对任何变更要获得正式协商和批准。
- 防止信息泄露：为了限制信息泄露的风险，如通过应用隐蔽通道泄露信息，可以考虑扫描隐藏信息的外部介质和通信，掩盖和调整系统与通信的行为，以减少第三方访问信息或推断信息的能力；使用可信赖的应用系统和软件进行信息处理；在法律和法规允许的前提下，定期监视个人系统的行为，监视计算机系统的源码使用。
- 严格访问控制：严格控制对应用系统的访问包括建立访问控制策略，建立正式的授权程序来控制对应用系统和服务的访问权力的分配，避免未授权用户的信息访问和信息处理设施。组织只能针对具有合适的安全设计和控制，并且符合组织的安全策略的情况授权远程工作活动。
- 信息备份：制定应用系统的备份策略，根据策略对信息和软件进行备份并定期测试。提供足够的备份设施，保持信息和信息处理设施的完整性和可用性，确保所有必要的信息和软件能在灾难或介质故障后进行恢复。建立例行程序来执行针对数据备份以及恢复演练的策略和战略。
- 应用系统的使用监视：检测未经授权的信息处理活动，记录用户活动、异常和信息安全事件的日志，并按照约定的期限进行保留，以支持将来的调查和访问控制监视。记录系统管理员和系统操作者的活动，并对系统管理员和操作员的活动日志定期评审。记录并分析错误日志，并采取适当的措施改正错误。

2．应用系统运行中的安全管理

1）组织管理层在系统运行安全管理中的职责

组织管理层对应用系统的安全负有全部责任，其安全管理包括：

- 资源分配：管理层负责为计划内应用系统的安全活动提供必要的资源。

- 标准和程序：管理层负责为所有运行建立必要的，符合总体业务战略和政策的标准和程序，并且符合组织业务的安全规定。
- 应用系统的过程监控：应用系统管理人员要负责监控和测量应用系统运行过程的效率与效果，以保证过程的持续完善。

2）系统运行安全审查目标

系统运行安全的审查目标包括：

- 保证应用系统运行交接过程均有详尽的安排。
- 精心计划以确保运行资源得到最有效的使用。
- 对运行日程的变更进行授权。
- 监控系统运行以确保其符合标准。
- 监控环境和设施的安全，为设备的正常运行保持适当的条件。
- 检查操作员日志以识别预定的和实际的活动之间的差异。
- 监控系统性能和资源情况，以实现计算机资源的最佳使用。
- 预测设备或应用系统的容量，以保证当前作业流量的最大化，并为未来需求制定战略计划。

3）系统运行安全与保密层次构成

系统运行安全与保密由四个层次构成，按粒度由大到小顺序排列为：

- 系统级安全：企业应用系统越来越复杂，因此制定得力的系统级安全策略才是从根本上解决问题的基础。系统级安全策略包括敏感系统的隔离、访问 IP 地址段的限制、登录时间段的限制、会话时间的限制、连接数的限制、特定时间段内登录次数的限制以及远程访问控制等，系统级安全是应用系统的第一道防护大门。
- 资源访问安全：对程序资源的访问进行安全控制，在客户端上，为用户提供与其权限相关的用户界面，仅出现与其权限相符的菜单和操作按钮；在服务端则对 URL 程序资源和业务服务类方法的调用进行访问控制。
- 功能性安全：功能性安全会对程序流程产生影响，如用户在操作业务记录时，是否需要审核，上传附件不能超过指定大小等。这些安全限制已经不是入口级的限制，而是程序流程内的限制，在一定程度上影响程序流程的运行。
- 数据域安全：数据域安全包括两个层次，一是行级数据域安全，即用户可以访问哪些业务记录，一般以用户所在单位为条件进行过滤；二是字段级数据域安全，即用户可以访问业务记录的哪些字段。不同的应用系统数据域安全的需求存在很大的差别，业务相关性比较高。

4）系统运行安全检查与记录

系统运行的安全检查是安全管理的常用工作方法，也是预防事故、发现隐患、指导整改的必要工作手段。对检查的内容、检查的方法、检查的计划安排、检查的结果应进行及时的记录、分析和评审。系统运行安全检查和记录的范围如下：

- 应用系统的访问控制检查。
- 应用系统的日志检查。
- 应用系统可用性检查。
- 应用系统能力检查。
- 应用系统的安全操作检查。
- 应用系统维护检查。
- 应用系统的配置检查。
- 恶意代码的检查。

5）系统运行安全管理制度

系统运行安全管理制度通常应包括如下内容：

- 系统运行的安全管理组织：包括各类人员的构成、各自职责、主要任务和管理内部组织结构。
- 系统运行的安全管理：制定有关的政策、制度、程序或采用适当的硬件手段、软件程序和技术工具；保证信息系统不被未经授权进入和使用、修改、盗窃等造成损害的各种措施，主要包括系统安全等级管理、系统运行监视管理、系统运行文件管理制度、系统运行操作规程、用户管理制度、系统运行维护制度、系统运行灾备制度、系统运行审计制度。
- 系统运行的安全监督：应用系统的使用单位，通过建立应用系统安全保护领导组织或配备专、兼职管理人员，落实安全保护责任制度，对管理人员和应用操作人员组织岗位培训；制定防治计算机病毒和其他有害数据的方案，必要时协助公安机关查处危害计算机信息系统安全的违法犯罪案件。根据应用系统的运行特点，制定系统运行安全监督制度。
- 系统运行的安全教育：根据应用系统所设计的业务范围，对管理层、系统管理员和操作人员等用户进行信息安全的教育培训。制定系统运行安全的培训管理程序和安全培训计划，程序规定培训的范围、启动、制定培训计划、培训计划的实施、培训效果的考核、评审和验证等。培训计划的内容包括培训对象、培训内容、日程安排、培训要求和考核方法等要素。

26.3.6　信息安全等级保护

国家信息安全等级保护坚持自主定级、自主保护的原则。信息系统的安全保护等级应当根据信息系统在国家安全、经济建设、社会生活中的重要程度，信息系统遭到破坏后对国家安全、社会秩序、公共利益以及公民、法人和其他组织的合法权益的危害程度等因素确定。

《信息安全等级保护管理办法》将信息系统的安全保护等级分为以下五级。

第一级，信息系统受到破坏后，会对公民、法人和其他组织的合法权益造成损害，但

不损害国家安全、社会秩序和公共利益。第一级信息系统运营、使用单位应当依据国家有关管理规范和技术标准进行保护。

第二级，信息系统受到破坏后，会对公民、法人和其他组织的合法权益产生严重损害，或者对社会秩序和公共利益造成损害，但不损害国家安全。第二级信息系统运营、使用单位应当依据国家有关管理规范和技术标准进行保护。国家信息安全监管部门对该级信息系统信息安全等级保护工作进行指导。

第三级，信息系统受到破坏后，会对社会秩序和公共利益造成严重损害，或者对国家安全造成损害。第三级信息系统运营、使用单位应当依据国家有关管理规范和技术标准进行保护。国家信息安全监管部门对该级信息系统信息安全等级保护工作进行监督、检查。

第四级，信息系统受到破坏后，会对社会秩序和公共利益造成特别严重损害，或者对国家安全造成严重损害。第四级信息系统运营、使用单位应当依据国家有关管理规范、技术标准和业务专门需求进行保护。国家信息安全监管部门对该级信息系统信息安全等级保护工作进行强制监督、检查。

第五级，信息系统受到破坏后，会对国家安全造成特别严重损害。第五级信息系统运营、使用单位应当依据国家管理规范、技术标准和业务特殊安全需求进行保护。国家指定专门部门对该级信息系统信息安全等级保护工作进行专门监督、检查。

《信息安全等级保护管理办法》明确规定，在信息系统建设过程中，运营、使用单位应当按照《GB 17859—1999 计算机信息系统安全保护等级划分准则》《GB/T 22239—2008 信息系统安全等级保护基本要求》等技术标准，参照《GB/T 20271—2006 信息安全技术 信息系统通用安全技术要求》《GB/T 20270—2006 信息安全技术 网络基础安全技术要求》《GB/T 20272—2006 信息安全技术 操作系统安全技术要求》《GB/T 20273—2006 信息安全技术 数据库管理系统安全技术要求》《GB/T 21028-2007 信息安全技术 服务器安全技术要求》《GA/T 671—2006 信息安全技术 终端计算机系统安全等级技术要求》等技术标准同步建设符合该等级要求的信息安全设施。

《计算机信息系统安全保护等级划分准则》是计算机信息系统安全等级保护系列标准的核心，是施行计算机信息系统安全等级保护制度建设的重要基础。该标准规定了计算机系统安全保护能力的五个等级，即用户自主保护级、系统审计保护级、安全标记保护级、结构化保护级和访问验证保护级。

26.4 真题分析

（1）系统运行的安全检查是安全管理中的一项重要工作，旨在预防事故、发现隐患、指导整改。在进行系统运行安全检查时，不恰当的做法是______。

A．定期对系统进行恶意代码检查，包括病毒、木马、隐蔽通道等

B．检查应用系统的配置是否合理和适当

C. 检查应用系统的用户权限分配是否遵循易用性原则

D. 检查应用系统的可用性，包括系统的中断时间、正常服务时间、恢复时间等

试题分析

应用系统用户权限的分配应遵循“最小特权”原则，所以选项 C 说法错误。

参考答案　C

（2）某公司财务管理数据只能提供给授权的用户，通过采取安全管理措施来确保信息不能被未授权的个人、实体或过程利用或知悉，以确保数据的______。

A. 保密性　　B. 完整性　　C. 可用性　　D. 稳定性

试题分析

保密性是应用系统的信息不被泄露给非授权的用户、实体或过程，或供其利用的特性。即防止信息泄漏给非授权个人或实体，信息只为授权用户使用的特性。

参考答案　A

（3）访问控制是信息安全管理的重要内容之一。以下关于访问控制规则的叙述中，______是不正确的。

A. 应确保授权用户对信息系统的正常访问

B. 防止对操作系统的未授权访问

C. 防止对外部网络未经授权进行访问，对内部网络的访问则没有限制

D. 防止对应用系统中的信息未经授权进行访问

试题分析

访问控制包括对用户的权限进行控制，只能访问相应权限的资源，防止或限制经隐蔽通道的非法访问；包括自主访问控制和强制访问控制，既包括对外部网络的访问控制，也包括对内部网络的访问控制。

参考答案　C

（4）依据[2007]43 号《信息安全等级保护管理办法》，我国信息系统的安全保护等级划分为______级。

A. 三　　B. 五　　C. 四　　D. 二

试题分析

《信息安全等级保护管理办法》将信息系统的安全保护等级分为五级。

参考答案　B

（5）为了保护计算机机房及其设备的安全，______做法是不合适的。

A. 机房地板的阻值应控制在不易产生静电的范围

B. 机房隔壁为卫生间或水房，一旦有火灾便于取水灭火

C. 机房的供电系统应将计算机系统供电与其他供电分开

D. 机房设备应具有明显且无法去除的标记，以防更换和便于追查

试题分析

对计算机机房的安全保护包括机房场地选择、机房防火、机房空调、降温、机房防水与防潮、机房防静电、机房接地与防雷击、机房电磁防护等。选项 B 中机房隔壁为卫生间或水房，不符合机房防水防潮的安全要求。

参考答案 B

（6）为保障数据的存储和传输安全，防止信息泄露，需要对一些重要数据进行加密。由于对称密码算法______，所以特别适合对大量的数据进行加密。

A．比非对称密码算法更安全　　B．比非对称密码算法密钥长度更长

C．比非对称密码算法效率更高　　D．还能同时用于身份认证

试题分析

对称加密算法的特点是算法公开、计算量小、加密速度快、加密效率高。对称加密算法的优点在于加解密的高速度和使用长密钥时的难破解性。

参考答案 C

（7）不同安全等级的安全管理机构应该建立自己的信息系统安全组织机构管理体系。在该体系中，最低级别的安全管理要求是______。

A．建立信息安全保密管理部门　　B．成立安全领导小组

C．建立安全职能部门　　D．配备安全管理人员

试题分析

参见 26.3.2 节中的信息系统安全管理体系，最低级别的安全管理要求是配备安全管理人员。

参考答案 D

（8）信息安全的级别划分有不同的维度，在下列划分中，正确的是______。

A．系统运行安全和保密有五个层次，包括设备级安全、系统级安全、资源访问安全、功能性安全和数据安全

B．机房分为四个级别：A 级、B 级、C 级、D 级

C．根据系统处理数据的重要性，系统可靠性分 A 级和 B 级

D．根据系统处理数据划分系统保密等级为绝密、机密和秘密

试题分析

系统运行安全与保密由四个层次构成，按粒度由大到小顺序排列为系统级安全、资源访问安全、功能性安全和数据域安全。

电子信息系统机房根据使用性质、管理要求及其在经济和社会中的重要性由高到低划分为 A、B、C 三级。

根据应用系统所处理数据的秘密性和重要性确定安全等级，安全等级可分为保密等级和可靠性等级两种，系统的保密等级与可靠性等级可以不同。

保密等级应按有关规定划为绝密、机密和秘密。

可靠性等级可分为三级，对可靠性要求最高的为 A 级，系统运行所要求的最低限度可靠性为 C 级，介于中间的为 B 级。

参考答案　D

（9）下列属于对称密钥加密算法的是______。

A．RSA 加密体制　　B．DES 加密体制

C．ECC 加密体制　　D．Elgamal 加密体制

试题分析

加密算法有两种类型。加密和解密函数都使用同一个密钥的算法是“对称的”。常见的对称密钥算法有 DES、TripleDES、RC2、RC4、RC5 和 Blowfish 等。

使用两个不同但是相关的密钥来执行加密和解密，用于加密的密钥称为“公钥”，用于解密的密钥称为“私钥”，这种算法称为“非对称密钥算法”。常见的非对称密钥算法有 RSA（基于大数分解）、Elgamal、背包算法、Rabin、D-H 和 ECC（椭圆曲线加密算法）。

参考答案　B

（10）针对应用程序或工具在使用过程中可能出现计算、传输数据的泄露和失窃，通过其他安全工具或策略来消除隐患属于安全保护措施中的______。

A．应用安全　　B．物理安全　　C．介质安全　　D．数据安全

试题分析

应用安全，就是针对应用程序或工具在使用过程中可能出现计算、传输数据的泄露和失窃，通过其他安全工具或策略来消除隐患。

物理安全是指为了保证计算机系统安全、可靠地运行，确保系统在对信息进行采集、传输、存储、处理、显示、分发和利用的过程中不会受到人为或自然因素的危害而使信息丢失、泄漏和破坏，对计算机系统设备、通信与网络设备、存储媒体设备和人员所采取的安全技术措施。物理安全包括环境安全、设备安全和记录介质安全。

参考答案　A

（11）在设计计算机机房时，______做法是不恰当的。

A．机房设置在 20 层大楼的 18 层，该楼层人员流动最少

B．机房设置在大楼偏角上，远离停车场及运输通道等公共区域

C．考察机房所在附近区域，避开油库和其他易燃物

D．为机房设置较完备的中央空调系统，保证机房各区域温度变化满足计算机系统要求

试题分析

选项 A 不符合机房位置要求，机房应避免在建筑物的高层以及用水设备的下层或隔壁；选项 B 符合机房防震动和噪声要求；选项 C 符合机房防火要求；选项 D 符合机房空调降温要求。

参考答案　A

（12）具有保密资质的公司中一名涉密的负责信息系统安全的安全管理员提出了离职申请，公司采取的以下安全控制措施中，______可能存在安全隐患。

A．立即终止其对安全系统的所有访问权限

B．收回所有相关的证件、徽章、密钥、访问控制标志、提供的专用设备等

C．离职员工办理完人事交接，继续工作一个月后离岗

D．和离职人员签订调离后的保密要求及协议

试题分析

选项 C 中离职员工办理完人事交接后就应该马上离岗，不应继续工作，否则会存在安全隐患。

参考答案　C

（13）依据《GB/T 20271—2006 信息安全技术 信息系统通用安全技术要求》中的规定，不属于信息系统安全技术体系内容的是______。

A．物理安全　　B．运行安全　　C．人员安全　　D．数据安全

试题分析

《信息安全技术 信息系统通用安全技术要求》中把信息系统安全技术分为物理安全、运行安全和数据安全。

参考答案　C

（14）某公司系统安全管理员在建立公司的“安全管理体系”时，根据《GB/T 20269—2006 信息安全技术 信息系统安全管理要求》，对当前公司的安全风险进行了分析和评估，他分析了常见病毒对计算机系统、数据文件等的破坏程度及感染特点，制定了相应的防病毒措施。这一做法符合______的要求。

A．资产识别和评估　　B．威胁识别和分析

C．脆弱性识别和分析　　D．等保识别和分析

试题分析

根据题目中系统安全管理员的做法判断，应该属于对威胁的识别和分析。资产识别和评估是对信息系统资产进行统计分类，脆弱性识别和分析是对信息系统的脆弱性进行识别并分析，它们和威胁识别和分析都属于安全管理中的风险分析和评估内容。等保识别和分析是识别和分析信息系统的安全保护等级，不符合题意。

参考答案　B

（15）信息安全策略应该全面地保护信息系统整体的安全，网络安全体系设计是编辑设计工作的重要内容之一，可从物理线路安全、网络安全、系统安全、应用安全等方面来进行安全体系的设计与规划。其中，数据库的容灾属于______的内容。

A．物理线路安全与网络安全　　B．网络安全与系统安全

C．物理线路安全与系统安全　　D．系统安全与应用安全

试题分析

数据库容灾指在异地部署一个相同的数据库，一个地方的数据库发生灾难，另一个地方的数据库会立刻顶替工作。从定义可以看出，数据库容灾和物理线路安全及网络安全都无关，但属于系统安全和应用安全的内容。

参考答案　D

（16）MD5 常用于数据______保护。

A．校验　　B．完整　　C．机密　　D．可靠

试题分析

MD5 是计算机安全领域广泛使用的一种散列函数，用以提供消息的完整性保护。

参考答案　B

（17）应用系统运行的安全管理中心，数据域安全是其中非常重要的内容，数据域安全包括______。

A．行级数据域安全，字段级数据域安全

B．系统性数据域安全，功能性数据域安全

C．数据资源安全，应用性数据安全

D．组织级数据域安全，访问性数据域安全

试题分析

数据域安全包括两个层次，行级数据域安全（即用户可以访问哪些业务记录，一般以用户所在单位为条件进行过滤）和字段级数据域安全（即用户可以访问业务记录的哪些字段）。

参考答案　A

（18）在信息系统安全管理中，业务流控制、路由选择控制和审计跟踪等技术主要用于提高信息系统的______。

A．保密性　　B．可用性　　C．完整性　　D．不可抵赖性

试题分析

参见 26.3.2 节中信息系统安全属性的可用性介绍。

参考答案　B

（19）某单位在机房建设和管理中采用的下列做法。______不符合《GB 50174—2008 电子信息系统机房设计规范》。

A．计算机系统的设备和部件设置了明显无法去除的标记，以防更换和查找财物

B．禁止携带移动电话、电子记事本等具有移动互联功能的个人电子设备进入机房

C．主机房内设地漏，地漏下加设水封装置，并有防止水封破坏的措施

D．为机房内设备供水有给排水干管和引入的支管为明管，以便及时检修和更换

试题分析

机房内的设备需要用水时，其给排水干管应暗敷，引入支管宜暗装。管道穿过主机房

墙壁和楼板处，应设置套管，管道与套管之间应采取可靠的密封措施。选项 D 说法错误，其他选项说法正确。

参考答案 D

（20）完整性是信息系统未经授权不能进行改变的特性，它要求保持信息的原样。下列方法中，不能用来保证应用系统完整性的措施是______。

A．安全协议 B．纠错编码 C．数字签名 D．信息加密

试题分析

保障应用系统完整性的主要方法有安全协议、纠错编码方法、密码校验和方法、数字签名和公证。

参考答案 D

（21）在信息系统安全技术体系中，环境安全主要指中心机房的安全保护。以下不属于该体系环境安全内容的是______。

A．设备防盗器 B．接地和防雷击

C．机房控制 D．防电磁泄漏

试题分析

信息系统安全技术体系中环境安全主要包括：机房场地选择、机房内部安全防护、机房防火、机房供配电、机房空调降温、机房防水和防潮、机房防静电、机房接地与防雷击、机房电磁保护。设备防盗器用于计算机设备的安全保护。

参考答案 A

（22）物理安全是整个信息系统安全的前提，以下安全防护措施中不属于物理安全范畴的是______。

A．安装烟感、温感报警系统，禁止工作人员在主机房内吸烟或者使用火源

B．要求工作人员在主机房内工作时必须穿着防静电工装和防静电鞋，并定期喷涂防静电剂

C．为工作人员建立生物特征信息库，并在主机房入口安装指纹识别系统，禁止未经授权人员进入主机房

D．对因被解雇、退休、辞职或其他原因离开信息系统岗位的人员，收回所有相关证件、徽章、密匙和访问控制标记等

试题分析

选项 D 属于人员安全管理范畴，其他选项属于物理安全范畴。

参考答案 D

（23）系统运行安全的关键是管理，下列关于日常安全管理的做法，不正确的是______。

A．系统开发人员和系统操作人员应职责分离

B．信息化部门领导安全管理组织，一年进行一次安全检查

C．用户权限设定应遵循“最小特权”原则

D．在数据转储、维护时要有专职安全人员进行监督

试题分析

企业领导要加强对应用系统安全运行管理工作的领导，每年至少组织有关部门对系统运行工作进行一次检查，部门每季度进行一次自查。

参考答案　B

（24）某企业应用系统为保证运行安全，只允许操作人员在规定的工作时间段内登录该系统进行业务操作，这种安全策略属于______层次。

A．数据域安全　　B．功能性安全

C．资源访问安全　　D．系统级安全

试题分析

系统级的安全策略包括敏感系统的隔离、访问 IP 地址段的限制、登录时间段的限制、会话时间的限制、连接数的限制、特定时间段内登录次数的限制以及远程访问控制等。

参考答案　D

（25）应用数据完整性机制可以防止______。

A．假冒源地址或用户地址的欺骗攻击

B．抵赖做过信息的递交行为

C．数据中途被攻击者窃听获取

D．数据在途中被攻击者篡改或破坏

试题分析

完整性是信息未经授权不能进行改变的特性，即应用系统的信息在存储或传输过程中保持不被偶然或蓄意删除、修改、伪造、乱序、重放和插入等行为破坏和丢失的特性。

参考答案　D

26.5　本章练习

（1）《GB/T 20271—2006 信息安全技术 信息系统通用安全技术要求》把信息系统安全技术分为______。

A．物理安全、运行安全、数据安全

B．物理安全、网络安全、运行安全

C．人类安全、资源安全、过程安全

D．方法安全、过程安全、工具安全

（2）根据应用系统所处理数据的秘密性和重要性来确定安全等级，系统安全等级中的可靠性等级由高到低分别为______。

A．绝密、机密、秘密　　B．军用、商用、民用

C．A 级、B 级、C 级　　D．使用级、修改级、控制级

（3）系统运行安全和保密的层次按照粒度从粗到细排序为______。

A．系统级安全，资源访问安全，数据域安全，功能性安全

B．系统级安全，资源访问安全，功能性安全，数据域安全

C．资源访问安全，系统级安全，数据域安全，功能性安全

D．资源访问安全，系统级安全，功能性安全，数据域安全

（4）信息系统保密性是指应用系统的信息不被泄露给非授权的用户、实体或过程，或供其利用的特性。应用系统常用的保密技术不包括______。

A．最小授权原则　　B．防暴露

C．物理保密　　D．安全协议

（5）应用系统运行安全和保密层次包括系统级安全、资源访问安全、功能性安全和数据域安全。以下关于这四个层次安全的说法中错误的是______。

A．按粒度从粗到细排序为系统级安全、资源访问安全、功能性安全和数据域安全

B．系统级安全是应用系统的第一道防线

C．所有的应用系统都会涉及资源访问安全问题

D．数据域安全可以细分为行级数据域安全和字段级数据域安全

（6）以下关于计算机机房安全保护方案设计的说法中，错误的是______。

A．某机房在设计供电系统时将计算机供电系统与机房照明设备供电系统分开

B．某机房通过各种手段保障计算机系统的供电，使得该机房的设备长期处于 7×24 小时连续运转状态

C．某公司在设计计算机机房防盗系统时，在机房布置了封闭装置，当潜入者触动装置时，机房可以从内部自动封闭，使盗贼无法逃脱

D．某机房采用焊接的方式设置安全防护地和屏蔽地

（7）以下关于计算机机房与设施安全管理的要求，______是不正确的。

A．计算机系统的设备和部件应有明显的标记，并应便于去除或重新标记

B．机房中应定期使用静电消除剂，以减少静电的产生

C．进入机房的工作人员，应更换不易产生静电的服装

D．禁止携带个人计算机等电子设备进入机房

（8）信息系统的安全属性包括______和不可抵赖性。

A．保密性、完整性、可用性

B．符合性、完整性、可用性

C．保密性、完整性、可靠性

D．保密性、可用性、可维护性

（9）某机房部署了多级 UPS 和线路稳压器，这是出于机房供电的______需要。

A．分开供电和稳压供电　　B．稳压供电和电源保护

C．紧急供电和稳压供电　　D．电源保护和安全供电

（10）为了确保系统运行的安全，针对用户管理，下列做法不妥当的是____。

A. 建立用户身份识别与验证机制，防止非法用户进入应用系统

B. 用户权限的分配应遵循“禁止特权”原则

C. 用户密码应严格保密，并定时更新

D. 重要用户密码应密封交安全管理员保管，人员调离时应及时修改相关密码和口令

（11）信息系统安全的侧重点会随着信息系统使用者的需求不同而发生变化，以下说法中错误的是______。

A. 企业用户关系的信息系统安全问题是如何保证涉及个人隐私的问题

B. 网络运行和管理者最关心的信息系统安全问题是如何保护和控制其他人对本地网络信息进行访问、读写等操作

C. 安全保密部门和国家行政部门最关心的信息系统安全问题是如何对非法的、有害的或涉及国家机密的信息进行有效过滤和防堵，避免非法泄露

D. 从社会教育和意识形态角度来说，最为关心的是如何杜绝和控制网络上的不健康内容

（12）信息系统安全管理是对一个组织机构中信息系统的生存周期全过程实施符合安全等级责任要求的管理。安全管理中的介质安全属于______。

A. 技术安全　B. 管理安全　C. 物理安全　D. 环境安全

（13）依据 ISO/IEC 27000 系列标准，以下属于信息安全管理内容的是______。

①组织信息安全　②人力资源安全　③资产安全　④业务持续性管理

A. ①②　B. ①②③　C. ①③④　D. ①②③④

（14）对信息系统岗位人员的管理，应根据其关键程度建立相应的管理要求，以下说法中不正确的是______。

A. 业务开发人员和系统维护人员可以兼任安全管理员

B. 系统管理员、数据库管理员、网络管理员不能相互兼任岗位或工作

C. 关键岗位人员处理重要事务或操作时，应保持二人同时在场

D. 应采取对内部人员全面控制的安全保证措施，对所有岗位工作人员实施全面安全管理

（15）“指对信息的来源进行判断，能对伪造来源的信息予以鉴别”指的是信息安全______属性。

A. 保密性　B. 完整性　C. 真实性　D. 可靠性

第 27 章　知识产权管理

27.1　大纲要求

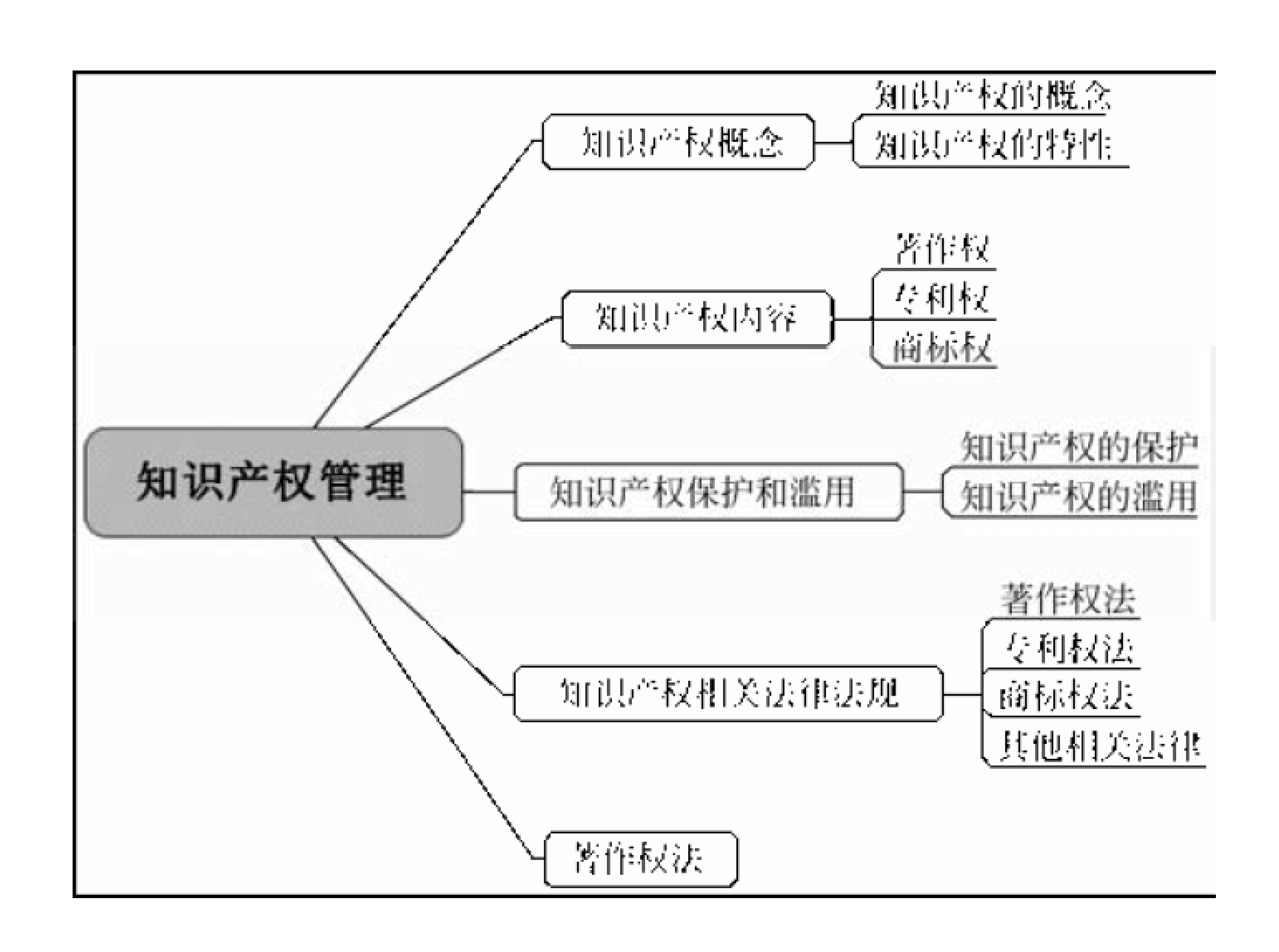
考试大纲中对本章的要求有：

- 知识产权概念及其内容
- 知识产权管理相关法律法规
- 知识产权管理工作的范围和内容

根据考试大纲及历年考试情况分析，本章重点知识包括：

- 知识产权基本概念
- 知识产权类型
- 著作权

27.2　知识结构图



27.3　要点详解

根据知识产权管理的内容，知识产权管理主要涉及的法律有《中华人民共和国专利法》

《中华人民共和国商标法》《中华人民共和国著作权法》以及《中华人民共和国反不正当竞争法》四种法律。从系统集成行业实践以及考试角度分析，《中华人民共和国著作权法》是知识产权管理考察的主要内容，也是考生在日常工作实践中可能接触较多的法律。其他三种法律所涉及的业务往往因为过于专业，即便在日常实践中也会委托专业的机构或者人员代为实施，故而考生在复习过程中应该有所侧重。

27.3.1　知识产权概念

根据《知识产权协定》的定义，知识产权是指对智力劳动成果所享有的占有、使用、处分和收益的权益。广义的知识产权包括著作权、邻接权、专利权、商标权及商业秘密权、防止不正当竞争权、植物新品种权、集成电路布图设计权和地理标志权等。

狭义的知识产权就是传统意义上的知识产权，包括著作权（含邻接权）、专利权、商标权三个主要组成部分。根据系统集成行业的具体实践，系统集成行业的知识产权管理主要涉及狭义的知识产权，其中又以著作权为重点。

知识产权具备四个特性：无体性、专有性、地域性和时间性。

27.3.2　知识产权内容

如上所述，狭义的知识产权主要包含著作权（含邻接权）、专利权和商标权，下面对其各自内容进行简单介绍。

1．著作权（含邻接权）

著作权也称版权，是指基于文学、艺术和科学作品依法产生的权利。文学、艺术和科学作品是著作权产生的前提和基础，是由著作权法律关系得以发生的法律事实构成。没有作品就没有著作权，脱离具体作品的著作权是不存在的。

邻接权是与著作权相关的、类似的权利，通常指作品传播者在作品的传播过程中依法享有的权利，如艺术表演者、录音录像制品制作者、广播电视节目制作者依法享有的权利等。著作权和邻接权的共同点是它们同属知识产权范畴，保护期为 50 年，即截止到作品首次发表后第 50 年的 12 月 31 日。两者不同点如表 27.1 所示。

表 27.1　著作权和邻接权的不同点

项　目	著　作　权	邻　接　权
主体不同	是智力作品的创作者	是出版者、表演者、录音录像制作者、广播电视组织等
保护对象不同	保护对象是文学、艺术和科学作品	保护对象是传播者艺术加工后的作品
内容不同	作者对作品享有的人身权和财产权	出版者权、表演者权、录音录像制作者权、广播组织权等
受保护的前提不同	只要符合法定条件，一经产生就受保护	著作权是邻接权产生的基础，即邻接权的取得须以著作权人的授权及对作品的再利用为前提

著作权由三个要素构成，即著作权主体、著作权客体和著作权内容，分别定义如下：

- 著作权主体：或称著作权人，是指依法对文学、艺术和科学作品享有著作权的人，我国《著作权法》规定：著作权主体包括自然人、法人和其他组织，在一定条件下，国家也可以成为著作权的主体。
- 著作权客体：是指作品和作品的传播形式。
- 著作权内容：是著作人身权和著作财产权。

1）著作权的主体

著作权的主体分为一般意义上的著作权主体和特殊类型的著作权主体，说明如下：

- 一般意义上的著作权主体：著作权的主体即著作权人，是作品的所有人。著作权人有两类，一类是作者，一类是作者以外的人。作者的著作权基于完成创作这一法律事实，我国《著作权法》第十一条规定，判定作者的方法是“如无相反证明，在作品上署名的公民、法人或其他组织为作者”。作者以外的人则可基于其他法律事实而获得著作权, 在一定条件下，国家也可能成为著作权主体。
- 特殊类型的著作权主体，包括：
  - 演绎作品的著作权人：演绎作品基于已有作品进行再创作而产生的新作品统称为演绎作品。演绎作品主要有改编、译文、注释、评论和整理等。我国著作权法规定演绎作品的著作权归属于演绎人，但是演绎人在利用演绎作品时要受到一定的限制。
  - 合作作品的著作权人：合作作品的作者共同享有著作权。其中，无法分割的合作作品的著作权，由合作作者共同共有。合作作品可以分割使用的，作者对自己创作的部分可以单独行使著作权。但是，行使该权利时，不得构成对合作作品整体著作权的侵害。
  - 汇编作品的著作权人：汇编作品的著作权由汇编人享有。
  - 职务作品的著作权人：公民为完成法人或者其他组织工作任务所创作的作品是职务作品。职务作品的著作权归属可以分为两种情况，分别为：职务作品的著作权由单位享有，作者享有署名权；著作权由作者享有，单位享有优先使用作品的权利。

2）著作权的客体

著作权的客体是作品及其传播的形式。作品指文学、艺术和科学领域内具有独创性并能以某种形式复制的智力创作成果。作品具有的法律特征为独创性和可复制性。

3）著作权的内容

著作权的内容包括著作人身权和财产权，说明如下：

- 著作人身权：指作者享有的与其作品有关的以人格利益为内容的权利，包括发表权、署名权、修改权和保护作品完整权。
- 著作财产权：是著作权人基于作品的利用给他带来的财产收益权，包括复制权、发行权、出租权、展览权、表演权、放映权、广播权、信息网络传播权、设置权、改编权、翻译权、汇编权和其他权利。

4）著作权的获得

我国在著作权的获得上遵循的是著作权自动取得原则。

目前世界各国对于著作权的获得主要有注册取得、自动取得和其他取得等三种制度：

- 注册取得制度：指以登记注册作为取得著作权的条件，作品只有经登记注册之后才能产生著作权。现在世界上大多数国家不采用这一制度。
- 自动取得制度：指著作权以作品创作完成这一法律事实的存在而自然取得，无需履行任何手续。自动取得制度的优点在于，作品一经创作完成即可及时获得保护，可以有效地制止侵犯著作权的行为，保护水平较高。其缺点在于，未经登记的作品在发生著作权纠纷时取证困难，所以有些国家的著作权法通过设立自愿登记制度来作为补充。
- 其他取得制度：参照各国不同规定，其他取得制度主要包括以下三类。
  - 作品必须以有形物固定之后，才能获得著作权。美国的版权法即采用此制度。
  - 版权标记取得制度。《世界版权公约》即采用此制度。
  - 出版取得制度。

5）著作权的保护和限制

著作权法保护的作品类型包括：文字作品；口述作品；音乐、戏剧、曲艺、舞蹈、杂技艺术作品；美术、建筑作品；摄影作品；电影作品和以类似摄影的方式创作的作品；工程设计图、产品设计图、地图、示意图等图形作品和模型作品；计算机软件和法律法规规定的其他作品。

对于系统集成企业而言，在著作权法保护的作品类型中，尤其应该关注计算机软件著作权的保护。计算机软件著作权是指软件的开发者或者其他权利人依据有关著作权法律的规定，对于软件作品所享有的各项专有权利。软件经过登记后，软件著作权人享有发表权、开发者身份权、使用权、使用许可权和获得报酬权。

计算机软件著作权保护的客体（或称对象）是指计算机软件，即计算机程序及其有关文档，计算机程序包括程序设计语言编写的源程序、机器语言编译的目标程序，同一计算机程序的源程序和目标程序为同一作品。文档是指用来描述程序的内容、组成、设计、功能规格、开发情况、测试结果及使用方法的文字资料和图表等，如程序说明、流程图以及

用户手册等。

著作权法保护的作品类型应符合以下三个要素：

- 须有文学、艺术或者科学的内容。
- 须有独创性。
- 须能以物质的形式固定下来。

从法律保护而言，著作权已受到时间和地域上的限制，此外，还受到合理使用、法定许可、强制许可等制度的限制。

- 合理使用限制：指在特定条件下，法律允许他人自由使用享有著作权的作品而不必征得著作权人的同意，也不必向著作权人支付报酬的制度。
- 法定许可使用限制：指依著作权法的规定，使用者在使用他人已经发表的作品时，可以不经著作权人的许可，但应向其支付报酬，并尊重著作权人其他权利的制度。
- 强制许可使用限制：指在一定条件下，作品的使用者基于某种正当理由需要使用他人已发表的作品时，经申请由著作权行政管理部门授权，即可使用该作品，无须征得著作权人同意，但应当向其支付报酬的制度。

2．专利权

专利权是国家按专利法授予申请人在一定时间内对其发明创造成果所享有的独占、使用和处分的权利。

1）专利权的主体

专利权的主体即专利权人，是指有权提出专利申请并取得专利权的人，专利权的主体可以是下面几种情况：

- 发明人或设计人：直接参加发明创造活动的自然人，不能是单位或者集体。如果是数人共同做出的，应当将所有人的名字都写上。在完成发明创造的过程中，只负责组织工作的人、为物质技术条件的利用提供方便的人或者从事其他辅助工作的人，这三类人不应当被认为是发明人或者设计人。
- 发明人或者设计人所在单位：如果发明创造属于职务发明，则专利权的主体应当是发明人或者设计人所在单位。
- 合法受让人：指依法转让、继承方式取得专利权的人。专利权经合法受让后，受让人就成为专利权的主体。
- 外国发明人或设计人：在中国有经常居所或者营业所的外国人在中国申请专利的，根据《巴黎公约》规定，享受与我国国民同等待遇。此种情况的外国人，在中国申请专利和办理其他专利事务的，应当委托依法设立的专利代理机构办理。

2）专利权的客体

专利保护的客体也称专利保护的对象，亦指可以取得专利保护的发明创造。中国专利

法所说的发明创造是指发明、实用新型和外观设计，其典型区别如表 27.2 所示。

表 27.2　发明、实用新型和外观设计专利的典型区别

项　　目	发 明 专 利	实用新型专利	外观设计专利
概念	对产品、方法或者其改进所提出的技术方案。对于自然定律的发现、抽象的智力活动规则等不属于发明	对产品的形状、构造或者其组合所提出的适于使用的新的技术方案。它要求必须具备两个特征，即必须是一种产品，必须是具有一定形状和构造的产品	对产品的形状、图案、色彩或者组合做出的富有美感的并适用于工业应用的新设计
保护客体	产品和方法的技术方案	产品的形状、构造的技术方案	产品的形状、图案、色彩新设计
审查制度	先公开后进行实质审查	形式审查＋明显实质性缺陷审查	形式审查＋明显实质性缺陷审查
创造性标准	突出的知识性特点和显著的进步	实质性特点和进步	不相近似
保护期限	20 年	10 年	10 年
审查费用	申请费用＋实际审查费用＋年费	申请费用＋年费	申请费用＋年费

3）专利权的获取

专利权的获取，必须经过专利申请和依法审批的全过程。取得专利权的发明创造，必须将发明创造的内容在权利要求书和说明书或图片、照片中充分公开，划定保护范围。而这些公开的内容是支持其权利存在的唯一依据。记载发明创造内容的说明书、权利要求书或图片、照片是专利申请文件的重要组成部分，当其被国务院专利行政部门依法公告之后，就成为了专利文献。

以下情形不能获得专利权：

- 科学发现，如发现的新星、牛顿发现的万有引力定律。
- 智力活动的规则和方法，如新棋种的玩法。
- 疾病的诊断和治疗方法。
- 动物和植物品种，但产品的生产方式可以授予专利权。
- 用原子核变换方法获得的物质。

另外，对违反国家法律、社会公德、妨害公共利益或者违背科学规律的发明创造，如永动机、吸毒工具等也不能获得专权。

4）专利权的权利和期限

专利权人的权利包括：

- 独占实施权：发明或实用新型专利权被授予后，任何单位或个人未经专利权人许可，都不得实施其专利。

- 转让权：转让是指专利权人将其专利权转移给他人所有。专利权转让的方式有出卖、赠予、继承和投资入股等。
- 实施许可权：实施许可是指专利权人许可他人实施专利并收取专利使用费。

专利权人的权利还包括标记权、署名权、获得奖励与报酬的权利等。

专利权人应履行的义务如下：

- 按规定缴纳专利年费的义务：专利年费也称专利维持费。专利法规定，专利权人应当自被授予专利权的当年开始交纳年费。
- 不得滥用专利权的义务：指专利权人应当在法律所允许的范围内选择其利用专利权的方式并适度行使自己的权利，不得损害他人的知识产权和其他合法权益。

发明专利权的期限为 20 年，实用新型专利权、外观设计专利权的期限为 10 年，均自申请日起计算。申请日是指向国务院专利行政主管部门提出专利申请之日。

5）专利的保护和侵权行为

一般来讲，专利因其被公开（保密专利除外）而不能被称为技术秘密。为有效保护专利，可以采取专利加技术秘密的双重保护形式，这远比单纯专利或技术秘密的单项保护效果要好。常见的两种双重保护形式如下：

- 以专利加技术秘密的方式保护自身的发明创造，有助于发明创造的保护。
- 将易于公开的技术申请专利，而同时又将不易公开的技术以技术秘密方式保留。

在保护专利的同时，也不容忽视对专利的侵权。专利的侵权行为是指未经专利权人许可实施其专利的行为，通常可分为如下几种行为：

- 未经许可实施他人专利行为。
- 假冒他人专利行为。
- 以非专利产品冒充专利产品、以非专利方法冒充专利方法。

除法律明确规定之外，在实践中还存在两种侵权行为，即过失假冒和反向假冒。过失假冒即指行为人本意不是冒充专利，随意杜撰一个专利号，而碰巧与某人获得的某项专利的专利号相同。反向假冒即指行为人将合法取得的他人专利产品，注上自己的专利号予以出售。

当发生实际侵权行为之后，专利侵权人应当承担的法律责任包括停止侵权、公开道歉和赔偿损失。

3．商标权

商标是指能够将不同的经营者所提供的商品或者服务区别开来，并可被视觉所感知的标记。商标权也称品牌，是指商标注册人在法定期限内对其注册商标所享有的受国家法律保护的各种权利。注册商标和非注册商标具有不同的法律地位。

1）商标权的主体

商标权的主体是指依法享有商标权的人。在我国，只有依照法定程序注册商标才能取得商标权，所以，商标权人也称为注册商标所有人。商标权主体可以是自然人、法人和其

他组织。

2）商标权的客体

商标权的客体就是商标权人所拥有的商标。在我国只有注册商标的所有人才能成为商标权的主体，也只有注册商标才能是商标权的客体。未注册的商标，其使用人不享有商标权，因此，也不能成为商标权的客体。

下列标志不得作为商标注册：

- 仅有本商品的通用名称、图形、型号的。
- 直接表示商品的质量、主要原料、功能、用途、重量、数量及其他特点的。

3）商标权的内容

商标权从内容上看，包括使用权、禁止权、许可权、转让权和续展权等，其中使用权是最重要的权利，其他权利都是由该权利派生出来的。

其他权利都好理解，这里对续展权做简单说明。续展权是指商标权人在其注册商标有效期届满前，依法享有申请续展注册，从而延长其注册商标保护期的权利。注册商标的有效期为 10 年，自核准注册之日起计算。注册商标有效期满，需要继续使用的，应当在期满前 6 个月内申请续展注册；在此期间未能提出申请的，可以给予 6 个月的宽展期。每次续展注册的有效期为 10 年，自该商标上一届有效期满次日起计算。宽展期满仍未提出申请的，注销其注册商标。

4）商标权的侵权和保护

规范商标权归属，明确各自权利来防止商标权被侵权，特别是注册联合商标、委托作品、合作作品尤为如此。

商标侵权行为一般表现为：

- 未经注册商标所有人许可，在同一种商品或者类似商品上使用与其注册商标相同或近似的商标。
- 销售侵犯商标权的商品。《商标法》对这种行为的认定作了修改，只要有销售侵权商标的行为即属于侵权，但不一定承担赔偿责任。
- 伪造、擅自制造他人注册商标标识或者销售此类标识。
- 未经商标注册人同意，更换其注册商标并将该更换商标的商品又投入市场。
- 在同一种商品或者类似商品上，将他人注册商标相同或近似的文字、图形作为商品名称或者商品装潢使用，并足以造成误认。
- 故意为侵犯他人注册商标专用权的行为提供仓储、运输、邮寄和隐匿等便利条件。

对驰名商标的特殊保护，主要体现在商标注册程序中的保护和商标使用中的保护两方面。

与商标有关的其他违法行为包括：

- 违法注册商标。
- 违法使用注册商标，包括自行改变注册商标；自行改变注册商标的注册人名义、地

址或其他注册事项；自行转让注册商标；连续三年停止使用。

- 违法许可使用注册商标。
- 违法使用未注册商标。
- 非法印制或买卖商标标识。
- 其他涉及犯罪的违法行为。

27.3.3 知识产权保护和滥用

1．知识产权的保护

加强知识产权保护，加大知识产权的执法力度对于鼓励系统集成行业的企业创新，维护系统集成行业的公平竞争环境十分必要。知识产权的保护就是对人们在科学、技术、文化等知识形态领域中所创造的知识产品的保护，知识产品具有发明创造、文学艺术创作等各种表现形式，它是与物质产品相区别而独立存在的客体范畴。

知识产权的保护对象是知识产品，包括图 27.1 所示的内容。

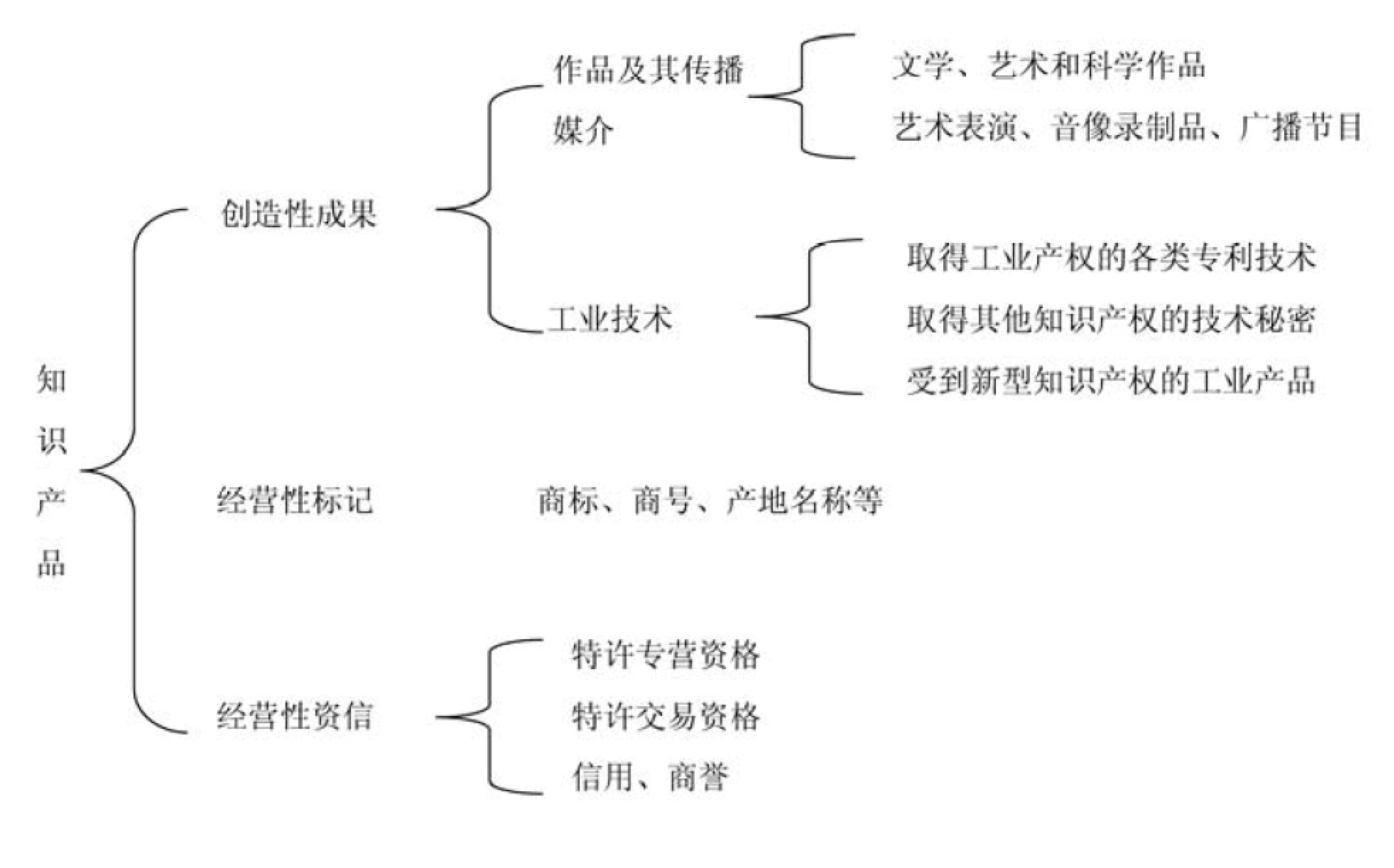


图 27.1 知识产品的内容

2．知识产权的滥用

知识产权的滥用是相对于知识产权的正当行使而言的，通常是指知识产权权利人在行使其权利时超出了法律所允许的范围或者正当的界限，导致对权利的不正当使用，损害他人利益和社会公共利益的情形。在具体实践中，既要防止自己的知识产权被侵犯，同时也要树立知识产权的意识，避免侵害他人的知识产权。

为避免侵害他人知识产权或引起知识产权的滥用，可采取如下措施：

- 重视培养尊重知识产权意识，努力避免侵害他人知识产权。
- 技术开发、商标注册和作品创作中，一定要对相关文献进行充分检索，避免侵害本领域内的在先权利，避免与他人权利冲突。
- 通过转让、许可等方式获得他人知识产权时，进行充分考察，确保权利行使的合法性，在相关协议中明确约定转让方、许可方关于知识产权合法性的保证责任。
- 专利方面，对于他人核心专利，可运用“包围”专利战略，进行交叉许可，结成合作伙伴关系。

27.3.4　知识产权相关法律法规

知识产权相关法律体系是指因调整智力成果归属、利用和保护而产生的各种社会关系的法律规范的总称。我国的知识产权法法律体系由以下法律制度组成如图 27.2 所示。

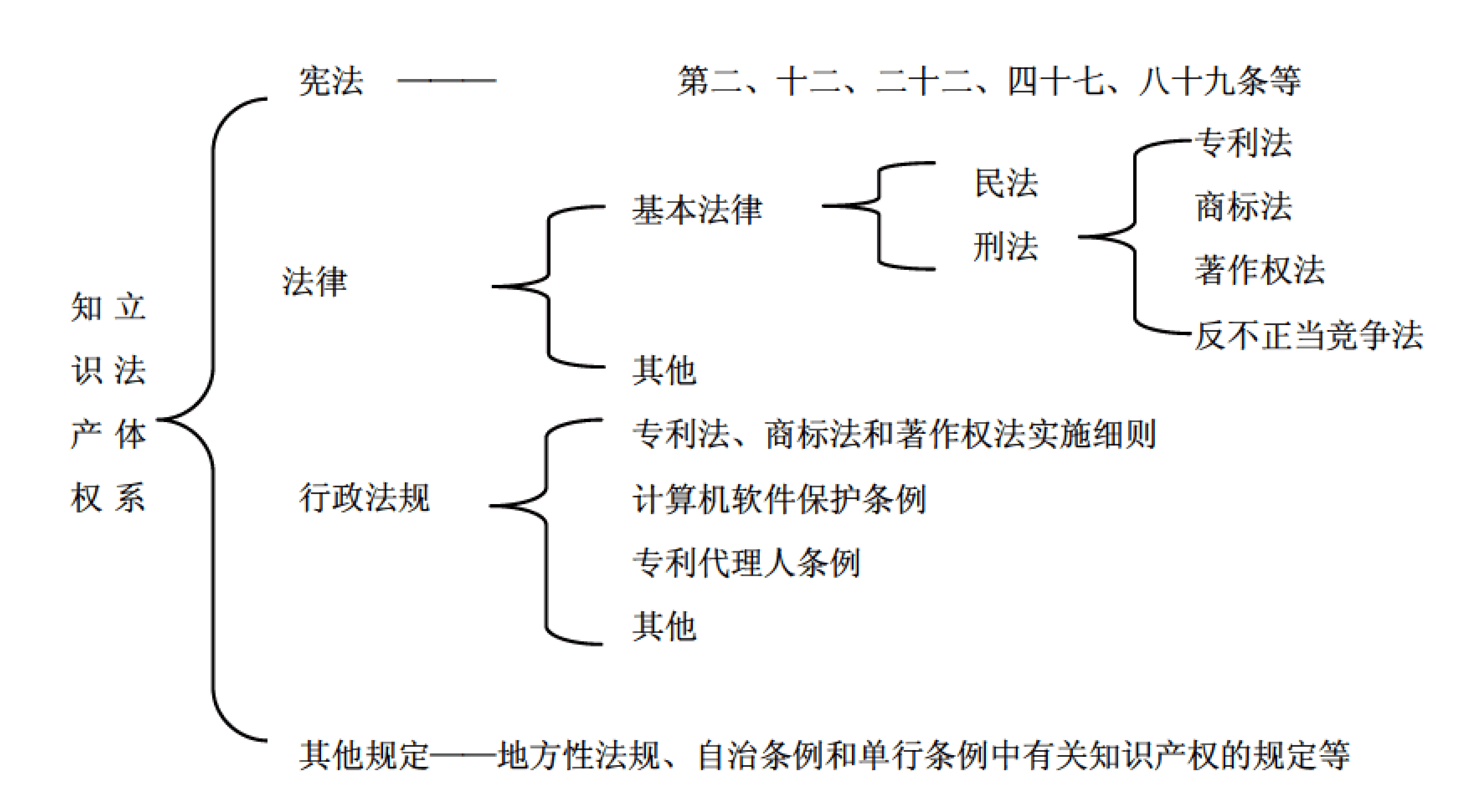


图 27.2　知识产权法法律体系

与知识产权相关的法律主要有：

- 著作权法：以保护著作权人的权利为宗旨，保护范围主要包括文字作品，口述作品，音乐、戏剧、曲艺、舞蹈和杂技等艺术作品，美术、建筑作品，摄影作品，电影作品和以类似摄制电影的方法创作的作品，工程设计图、产品设计图、地图和示意图等图形作品和模型作品，计算机软件和法律、行政法规规定的其他作品。
- 专利权法：以保护发明创造专利权为宗旨，保护客体的发明、实用新型和外观设计。
- 商标权法：保护客体为工商业活动创造的商品商标和服务商标，保护注册商标所有人对标记的独占性权利。
- 对知识产权保护的其他法律：我国已制定了《植物新品种保护条例》《集成电路布图设计保护条例》等保护知识产权的相关条例。《反不正当竞争法》《合同法》等法

律适用于对地理标记、商业秘密的保护。另外，我国也加入了多个知识产权国际公约，特别是《保护工业产权巴黎公约》和《保护文学艺术作品伯尔尼公约》，这些公约条款包括保护范围、基本原则及最低保护标准等方面的内容，而其中关于基本原则的规定是构成公约最基本、也是最重要的内容。

27.3.5 著作权法

知识产权管理相关的法律包括专利法、商标法、著作权法和反不正当竞争法等法律，就系统集成行业的工作实践而言，知识产权管理属于特定专业知识领域，组织通常会由相关的法务部门负责知识产权管理相关事项。基于考试角度，考生应该重点了解《著作权法》相关的内容和条款，下面摘录了《著作权法》中的重要条款内容，供考生参考。关于《著作权法》的完整内容，考生可以参考清华大学出版社官方网站本书参考资料部分所对应的电子文档。

第一章 总 则

第一条 为保护文学、艺术和科学作品作者的著作权，以及与著作权有关的权益，鼓励有益于社会主义精神文明、物质文明建设的作品的创作和传播，促进社会主义文化和科学事业的发展与繁荣，根据宪法制定本法。

第二条 中国公民、法人或者其他组织的作品，不论是否发表，依照本法享有著作权。

第三条 本法所称的作品，包括以下列形式创作的文学、艺术和自然科学、社会科学、工程技术等作品：

（一）文字作品；

（二）口述作品；

（三）音乐、戏剧、曲艺、舞蹈、杂技艺术作品；

（四）美术、建筑作品；

（五）摄影作品；

（六）电影作品和以类似摄制电影的方法创作的作品；

（七）工程设计图、产品设计图、地图、示意图等图形作品和模型作品；

（八）计算机软件；

（九）法律、行政法规规定的其他作品。

第五条 本法不适用于：

（一）法律、法规，国家机关的决议、决定、命令和其他具有立法、行政、司法性质的文件，及其官方正式译文；

（二）时事新闻；

（三）历法、通用数表、通用表格和公式。

第二章 著 作 权

第九条 著作权人包括：

（一）作者；
（二）其他依照本法享有著作权的公民、法人或者其他组织。
第十条 著作权包括下列人身权和财产权：
（一）发表权，即决定作品是否公之于众的权利；
（二）署名权，即表明作者身份，在作品上署名的权利；
（三）修改权，即修改或者授权他人修改作品的权利；
（四）保护作品完整权，即保护作品不受歪曲、篡改的权利；
（五）复制权，即以印刷、复印、拓印、录音、录像、翻录、翻拍等方式将作品制作一份或者多份的权利；
（六）发行权，即以出售或者赠予方式向公众提供作品的原件或者复制件的权利；
（七）出租权，即有偿许可他人临时使用电影作品和以类似摄制电影的方法创作的作品、计算机软件的权利，计算机软件不是出租的主要标的的除外；
（八）展览权，即公开陈列美术作品、摄影作品的原件或者复制件的权利；
（九）表演权，即公开表演作品，以及用各种手段公开播送作品的表演的权利；
（十）放映权，即通过放映机、幻灯机等技术设备公开再现美术、摄影、电影和以类似摄制电影的方法创作的作品等的权利；
（十一）广播权，即以无线方式公开广播或者传播作品，以有线传播或者转播的方式向公众传播广播的作品，以及通过扩音器或者其他传送符号、声音、图像的类似工具向公众传播广播的作品的权利；
（十二）信息网络传播权，即以有线或者无线方式向公众提供作品，使公众可以在其个人选定的时间和地点获得作品的权利；
（十三）摄制权，即以摄制电影或者以类似摄制电影的方法将作品固定在载体上的权利；
（十四）改编权，即改变作品，创作出具有独创性的新作品的权利；
（十五）翻译权，即将作品从一种语言文字转换成另一种语言文字的权利；
（十六）汇编权，即将作品或者作品的片段通过选择或者编排，汇集成新作品的权利；
（十七）应当由著作权人享有的其他权利。
著作权人可以许可他人行使前款第（五）项至第（十七）项规定的权利，并依照约定或者本法有关规定获得报酬。
著作权人可以全部或者部分转让本条第一款第（五）项至第（十七）项规定的权利，并依照约定或者本法有关规定获得报酬。
第十一条 著作权属于作者，本法另有规定的除外。
创作作品的公民是作者。
由法人或者其他组织主持，代表法人或者其他组织意志创作，并由法人或者其他组织承担责任的作品，法人或者其他组织视为作者。

如无相反证明，在作品上署名的公民、法人或者其他组织为作者。

第十二条　改编、翻译、注释、整理已有作品而产生的作品，其著作权由改编、翻译、注释、整理人享有，但行使著作权时不得侵犯原作品的著作权。

第十三条　两人以上合作创作的作品，著作权由合作作者共同享有。没有参加创作的人，不能成为合作作者。

合作作品可以分割使用的，作者对各自创作的部分可以单独享有著作权，但行使著作权时不得侵犯合作作品整体的著作权。

第十四条　汇编若干作品、作品的片段或者不构成作品的数据或者其他材料，对其内容的选择或者编排体现独创性的作品，为汇编作品，其著作权由汇编人享有，但行使著作权时，不得侵犯原作品的著作权。

第十六条　公民为完成法人或者其他组织工作任务所创作的作品是职务作品，除本条第二款的规定以外，著作权由作者享有，但法人或者其他组织有权在其业务范围内优先使用。作品完成两年内，未经单位同意，作者不得许可第三人以与单位使用的相同方式使用该作品。

有下列情形之一的职务作品，作者享有署名权，著作权的其他权利由法人或者其他组织享有，法人或者其他组织可以给予作者奖励：

（一）主要是利用法人或者其他组织的物质技术条件创作，并由法人或者其他组织承担责任的工程设计图、产品设计图、地图、计算机软件等职务作品；

（二）法律、行政法规规定或者合同约定著作权由法人或者其他组织享有的职务作品。

第十七条　受委托创作的作品，著作权的归属由委托人和受托人通过合同约定。合同未作明确约定或者没有订立合同的，著作权属于受托人。

第十九条　著作权属于公民的，公民死亡后，其本法第十条第一款第（五）项至第（十七）项规定的权利在本法规定的保护期内，依照继承法的规定转移。

著作权属于法人或者其他组织的，法人或者其他组织变更、终止后，其本法第十条第一款第（五）项至第（十七）项规定的权利在本法规定的保护期内，由承受其权利义务的法人或者其他组织享有；没有承受其权利义务的法人或者其他组织的，由国家享有。

第二十条　作者的署名权、修改权、保护作品完整权的保护期不受限制。

第二十一条　公民的作品，其发表权、本法第十条第一款第（五）项至第（十七）项规定的权利的保护期为作者终生及其死亡后五十年，截止于作者死亡后第五十年的 12 月 31 日；如果是合作作品，截止于最后死亡的作者死亡后第五十年的 12 月 31 日。

法人或者其他组织的作品、著作权（署名权除外）由法人或者其他组织享有的职务作品，其发表权、本法第十条第一款第（五）项至第（十七）项规定的权利的保护期为五十年，截止于作品首次发表后第五十年的 12 月 31 日，但作品自创作完成后五十年内未发表的，本法不再保护。

第二十二条　在下列情况下使用作品，可以不经著作权人许可，不向其支付报酬，但

应当指明作者姓名、作品名称，并且不得侵犯著作权人依照本法享有的其他权利：

（一）为个人学习、研究或者欣赏，使用他人已经发表的作品；

（二）为介绍、评论某一作品或者说明某一问题，在作品中适当引用他人已经发表的作品；

（三）为报道时事新闻，在报纸、期刊、广播电台、电视台等媒体中不可避免地再现或者引用已经发表的作品；

（四）报纸、期刊、广播电台、电视台等媒体刊登或者播放其他报纸、期刊、广播电台、电视台等媒体已经发表的关于政治、经济、宗教问题的时事性文章，但作者声明不许刊登、播放的除外；

（五）报纸、期刊、广播电台、电视台等媒体刊登或者播放在公众集会上发表的讲话，但作者声明不许刊登、播放的除外；

（六）为学校课堂教学或者科学研究，翻译或者少量复制已经发表的作品，供教学或者科研人员使用，但不得出版发行；

（七）国家机关为执行公务在合理范围内使用已经发表的作品；

（八）图书馆、档案馆、纪念馆、博物馆、美术馆等为陈列或者保存版本的需要，复制本馆收藏的作品；

（九）免费表演已经发表的作品，该表演未向公众收取费用，也未向表演者支付报酬；

（十）对设置或者陈列在室外公共场所的艺术作品进行临摹、绘画、摄影、录像；

（十一）将中国公民、法人或者其他组织已经发表的以汉语言文字创作的作品翻译成少数民族语言文字作品在国内出版发行；

（十二）将已经发表的作品改成盲文出版。

前款规定适用于对出版者、表演者、录音录像制作者、广播电台、电视台的权利的限制。

第二十三条　为实施九年制义务教育和国家教育规划而编写出版教科书，除作者事先声明不许使用的外，可以不经著作权人许可，在教科书中汇编已经发表的作品片段或者短小的文字作品、音乐作品或者单幅的美术作品、摄影作品，但应当按照规定支付报酬，指明作者姓名、作品名称，并且不得侵犯著作权人依照本法享有的其他权利。

前款规定适用于对出版者、表演者、录音录像制作者、广播电台、电视台的权利的限制。

第三章　著作权许可使用和转让合同

第二十四条　使用他人作品应当同著作权人订立许可使用合同，本法规定可以不经许可的除外。

许可使用合同包括下列主要内容：

（一）许可使用的权利种类；

（二）许可使用的权利是专有使用权或者非专有使用权；

（三）许可使用的地域范围、期间；

（四）付酬标准和办法；

（五）违约责任；

（六）双方认为需要约定的其他内容。

第二十五条　转让本法第十条第一款第（五）项至第（十七）项规定的权利，应当订立书面合同。

权利转让合同包括下列主要内容：

（一）作品的名称；

（二）转让的权利种类、地域范围；

（三）转让价金；

（四）交付转让价金的日期和方式；

（五）违约责任；

（六）双方认为需要约定的其他内容。

第四章　出版、表演、录音录像、播放

第三十条　图书出版者出版图书应当和著作权人订立出版合同，并支付报酬。

第三十一条　图书出版者对著作权人交付出版的作品，按照合同约定享有的专有出版权受法律保护，他人不得出版该作品。

第三十二条　著作权人应当按照合同约定期限交付作品。图书出版者应当按照合同约定的出版质量、期限出版图书。

图书出版者不按照合同约定期限出版，应当依照本法第五十四条的规定承担民事责任。

图书出版者重印、再版作品的，应当通知著作权人，并支付报酬。图书脱销后，图书出版者拒绝重印、再版的，著作权人有权终止合同。

第三十三条　著作权人向报社、期刊社投稿的，自稿件发出之日起十五日内未收到报社通知决定刊登的，或者自稿件发出之日起三十日内未收到期刊社通知决定刊登的，可以将同一作品向其他报社、期刊社投稿。双方另有约定的除外。

作品刊登后，除著作权人声明不得转载、摘编的外，其他报刊可以转载或者作为文摘、资料刊登，但应当按照规定向著作权人支付报酬。

第三十四条　图书出版者经作者许可，可以对作品修改、删节。

报社、期刊社可以对作品作文字性修改、删节。对内容的修改，应当经作者许可。

第三十五条　出版改编、翻译、注释、整理、汇编已有作品而产生的作品，应当取得改编、翻译、注释、整理、汇编作品的著作权人和原作品的著作权人许可，并支付报酬。

第四十条　录音录像制作者使用他人作品制作录音录像制品，应当取得著作权人许可，并支付报酬。

录音录像制作者使用改编、翻译、注释、整理已有作品而产生的作品，应当取得改编、

翻译、注释、整理作品的著作权人和原作品著作权人许可，并支付报酬。

录音制作者使用他人已经合法录制为录音制品的音乐作品制作录音制品，可以不经著作权人许可，但应当按照规定支付报酬；著作权人声明不许使用的不得使用。

第四十一条　录音录像制作者制作录音录像制品，应当同表演者订立合同，并支付报酬。

第四十二条　录音录像制作者对其制作的录音录像制品，享有许可他人复制、发行、出租、通过信息网络向公众传播并获得报酬的权利；权利的保护期为五十年，截止于该制品首次制作完成后第五十年的 12 月 31 日。

被许可人复制、发行、通过信息网络向公众传播录音录像制品，还应当取得著作权人、表演者许可，并支付报酬。

第五章　法律责任和执法措施

第四十七条　有下列侵权行为的，应当根据情况，承担停止侵害、消除影响、赔礼道歉、赔偿损失等民事责任：

（一）未经著作权人许可，发表其作品的；

（二）未经合作作者许可，将与他人合作创作的作品当作自己单独创作的作品发表的；

（三）没有参加创作，为谋取个人名利，在他人作品上署名的；

（四）歪曲、篡改他人作品的；

（五）剽窃他人作品的；

（六）未经著作权人许可，以展览、摄制电影和以类似摄制电影的方法使用作品，或者以改编、翻译、注释等方式使用作品的，本法另有规定的除外；

（七）使用他人作品，应当支付报酬而未支付的；

（八）未经电影作品和以类似摄制电影的方法创作的作品、计算机软件、录音录像制品的著作权人或者与著作权有关的权利人许可，出租其作品或者录音录像制品的，本法另有规定的除外；

（九）未经出版者许可，使用其出版的图书、期刊的版式设计的；

（十）未经表演者许可，从现场直播或者公开传送其现场表演，或者录制其表演的；

（十一）其他侵犯著作权以及与著作权有关的权益的行为。

27.4　真题分析

（1）知识产权作为法律所确认的知识产品所有人依法享有的民事权利，其管理的要项中不包括______。

A．权利客体是一种无形财产　　B．权利具有地域性

C．权利具有优先性　　D．权利具有时间性

试题分析

根据知识产权的基本概念“知识产权具备四个特性：无体性、专有性、地域性和时间性”可知，不包含权利优先性。

参考答案 C

（2）关于知识产权的理解，不正确的是______。

A．知识产权的客体不是有形物，而是知识、信息等抽象物

B．知识产权具有地域性，即在本国获得承认和保护的知识产权不具有域外效力

C．对于专利权的域外效力，可以依赖国际公约或者双边协定取得

D．知识产权具有一定的有效期限，无法永远存续

试题分析

知识产权域外效力的取得，对著作权而言，依赖于国际公约或者双边协定即可。但对于专利权、商标权则必须有他国行政主管机关的确认，方可产生法律效力。另外，考生应该依据常识判断，著作权具有自动获得的特点，而专利必须通过申请才能获得。

参考答案 C

（3）李某购买了一张有注册商标的应用软件光盘，则李某享有下列______权益。

A．注册商标专用权

B．该光盘的所有权

C．该软件的著作权

D．该软件的复制权

试题分析

此题属于常识性的题目，ACD 选项都容易排除，购买光盘只享有该光盘的所有权。

参考答案 B

（4）以下各项中，______不属于知识产权。

A．著作权 B．专利权 C．隐私权 D．商标权

试题分析

根据知识产权管理的基本概念，广义的知识产权包括著作权、邻接权、专利权、商标权及商业秘密权、防止不正当竞争权、植物新品种权、集成电路布图设计权和地理标志权等；狭义的知识产权就是传统意义上的知识产权，包括著作权（含邻接权）、专利权、商标权三个主要组成部分。容易判断隐私权不属于知识产权的管理范畴。

另外，考生还可依据常识判断，隐私是一个宽泛的、普遍性的概念，未必一定具备知识属性，例如个人信息等，所以容易判断隐私权不属于知识产权的管理范畴。

参考答案 C

（5）下列______不需要登记或标注版权标记就应得到保护。

A．专利权 B．商标权 C．著作权 D．房产权

试题分析

我国规定著作权可以自动获得，即当作品完成时就自动取得著作权。而专利权、商标权和房产权都需要经过申请、登记才可以获得。

考生基于常识也容易判断出只有著作权是不需要登记就可获得的，因为其他三种权利的申请、登记在日常的工作和生活中都会经常涉及。

参考答案　C

（6）公民为完成法人或者其他组织工作任务所创作的作品是职务作品，对于主要是利用法人或者其他组织的物质技术条件创作，并由法人或者其他组织承担责任的工程设计图、产品设计图、地图，计算机软件等职务作品，下面______是正确的。

A．作者享有著作权

B．作者享有署名权

C．法人或者其他组织享有著作权

D．法人或者其他组织享有署名权

试题分析

著作权法规定：公民为完成法人或者其他组织工作任务所创作的作品是职务作品，“有下列情形之一的职务作品，作者享有署名权，著作权的其他权利由法人或者其他组织享有，法人或者其他组织可以给予作者奖励：

（一）主要是利用法人或者其他组织的物质技术条件创作，并由法人或者其他组织承担责任的工程设计图、产品设计图、地图、计算机软件等职务作品”。

根据上述条款规定，作者享有署名权，法人或者其他组织享有著作权的其他权利。

参考答案　B

（7）关于知识产权，以下______说法不正确。

A．知识产权具有一定的有效期限，超过法定期限后，就成为社会共同财富

B．著作权、专利权、商标权皆属于知识产权范畴

C．知识产权具有跨地域性，一旦在某国取得产权承认和保护，那么在域外将具有同等效力

D．发明、文学和艺术作品等智力创造，都可被认为是知识产权

试题分析

选项 A 正确，因为著作权、专利权和商标权都有明确的保护期限，超过法定期限则不受保护，意味着成为社会共同财富；选项 B 正确，知识产权管理的主要内容即是著作权、专利权和商标权；选项 D 也容易判断，发明、文学和艺术作品均属于典型的知识领域活动，符合知识产权管理范畴；选项 C 不正确，因为无论是专利权还是商标权都有明确的地域限制，著作权虽然在我国可以自动获得，但世界上其他国家则不然，例如美国就不支持著作权的自动获得。

参考答案　C

27.5 本章练习

（1）著作权法规定著作权的有效期限是______。

A．作者终生及其死亡后五十年

B．五十年

C．二十年

D．取决于不同的作品类型，最长不超过作者终生及其死亡后五十年

（2）下列______是商标权所包含的内容。

A．使用权、禁止权、许可权、转让权、续展权

B．使用权、禁止权、继承权、转让权、续展权

C．使用权、禁止权、许可权、转让权、排他权

D．使用权、独占权、许可权、转让权、续展权

（3）下列______不能获的专利权。

A．一种新型的共享单车外观设计

B．疾病的诊断和治疗方法

C．空气净化器的臭氧浓度检测和控制程序

D．某种量子加密算法

（4）下面______不是著作权法保护的作品类型应符合的三个基本要素。

A．须有文学、艺术或者科学的内容

B．须有独创性

C．须能以物质的形式固定下来

D．须能产生一定的科学或社会效益

（5）著作人身权是指作者享有的与其作品有关的以人格利益为内容的权利，下列不属于著作人身权的是______。

A．发表权　　B．署名权　　C．转让权　　D．修改权

第 28 章　法律法规和标准规范

28.1　大纲要求

考试大纲中对本章的要求有：

- 法律
  - 法律基本概念
  - 有关法律：合同法、招投标法、著作权法、政府采购法
- 标准和标准化
  - 标准化机构
  - 标准分级
  - 标准类型、代号和名称
- 系统集成常用技术标准
  - 基础标准
    - 信息技术　软件工程术语 GB/T 11457—2006
    - 信息处理　数据流程图、程序流程图、系统流程图、程序网络图和系统资源图的文件编制符号及约定 GB/T 1526—1989
    - 信息处理系统　计算机系统配置图符号及约定 GB/T 14085—1993
  - 开发标准
    - 信息技术　软件生存周期过程 GB/T 8566—2007
    - 软件支持环境 GB/T 15853—1995
    - 软件维护指南 GB/T 14079—1993
  - 文档标准
    - 软件文档管理指南 GB/T 16680—1996
    - 计算机软件文档编制规范 GB/T 8567—2006
    - 计算机软件需求说明编制指南 GB/T 9385—2008
  - 管理标准
    - 计算机软件配置管理计划规范 GB/T 12505—1990
    - 软件工程　产品质量 GB/T 16260—2006
    - 计算机软件质量保证计划规范 GB/T 12504—1990
    - 计算机软件可靠性和可维护性管理 GB/T 14394—2008

根据考试大纲及历年考试情况分析，本章重点知识包括：

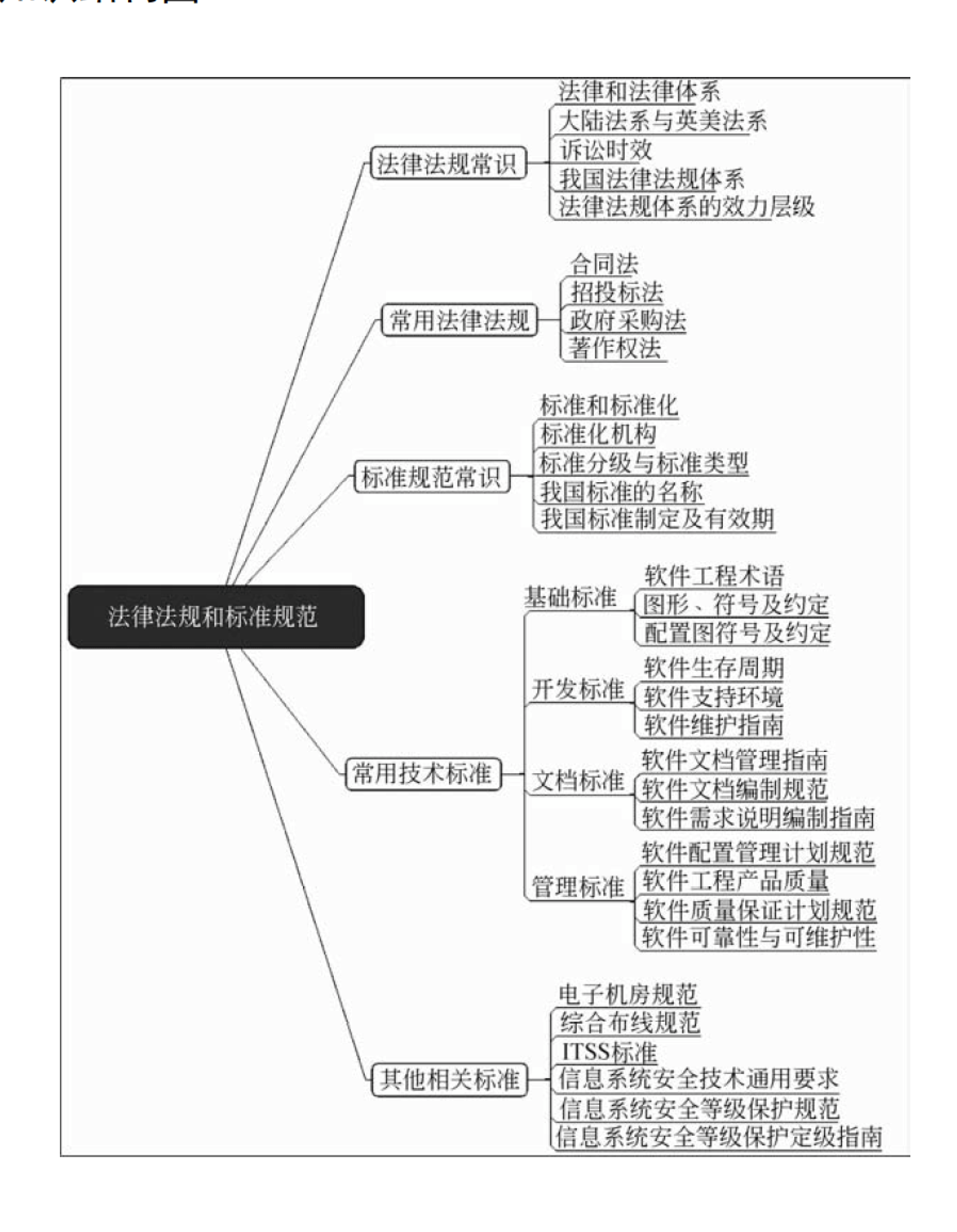
- 法律类别对应的四种法律

- 系统集成常用技术对应的 13 种软件工程相关标准

除了上述大纲明确要求的内容之外，根据历年题分析，该部分考察的知识还包括如下相关的标准和规范：

- GB 50174—2008 电子信息系统机房设计规范
- GB 50311—2007 综合布线工程设计规范
- GB/T 28827 ITSS 标准
- GB/T 27201—2006 信息安全技术 信息系统安全通用性技术要求
- GB/T 22239—2008 信息安全技术 信息系统安全等级保护基本要求
- GBT 22240—2008 信息安全技术 信息系统安全等级保护定级指南

28.2 知识结构图



28.3　要点详解

本章所包含主要内容包括法律法规和系统集成相关的技术标准。其中法律法规包含法律法规常识以及对应的四种法律，分别为《合同法》《招投标法》《政府采购法》以及《著作权法》；系统集成相关的技术标准则包含了较多的标准规范，分别为软件工程相关的四类十三个标准规范，以及其他六个相关标准规范。下面对这些法律法规和标准规范的内容重点进行摘要说明。鉴于法律法规和标准规范完整文本的内容广泛、篇幅较多，累计有几百页之多，为了方便考生阅读，本书将不提供纸面版本，考生可以访问清华大学出版社官网，本书的配套资料将包含这些法律法规和标准规范的电子版本。

28.3.1　法律法规常识

实际工作中，法律法规所涉及的领域非常广泛。考生在从事系统集成行业工作时，有必要了解法律法规所包含的一些基本常识。下面以条目列举的方式对这些常识进行提炼和说明。

1．法律和法律体系

法律通常规定社会政治、经济以及其他社会生活中最基本的社会关系或行为准则。一般来说，法律的效力仅低于宪法，其他一切行政法规和地方性法规都不得与法律相抵触，凡有抵触，均属无效。

中国特色社会主义法律体系是以宪法为统帅，法律为主干，辅之以行政法规、地方法规、自治条例和单行条例等规范性文件，由七个法律部分、三个层次的法律规范组成的协调统一的整体。七个法律部分是：宪法及宪法相关法、民法商法、行政法、经济法、社会法、刑法、诉讼与非诉讼程序法。三个层次是指法律、行政法规、地方性法规及自治条例和单行条例三个层次的规范性文件。

2．大陆法系与英美法系

英美法系和大陆法系是当代世界上两大主要的法律体系。大陆法系（Civil Law），又名欧陆法系，罗马法系，民法法系。

大陆法系沿袭罗马法，具有悠久的法典编纂传统，重视编写法典，具有详尽的成文法，强调法典必须完整，以致每一个法律范畴的每一个细节，都在法典里有明文规定。大陆法系崇尚法理上的逻辑推理，并以此为依据实行司法审判，要求法官严格按照法条审判。

英美法系（Common Law）又称普通法系，海洋法系。英美法系因其起源，又称为不成文法系。同大陆法系偏重于法典相比，英美法系在司法审判原则上更遵循先例，即作为判例的先例对其后的案件具有法律约束力，成为日后法官审判的基本原则。

英美法是判例之法，而非制定之法，法官在地方习惯法的基础上，归纳总结形成一套适用于整个社会的法律体系，具有适应性和开放性的特点。在审判时，更注重采取当事人

进行主义和陪审团制度。下级法庭必须遵从上级法庭以往的判例，同级的法官判例没有必然约束力，但一般会互相参考。

我国目前的法律体系主要师于德国，属于大陆法系。在实行大陆法系的国家中，法律的进步与完善的标志是一部部新法律的出台与实施。比如我国近年来《物权法》等法律的出台。

3．诉讼时效

诉讼时效是指民事权利受到侵害的权利人在法定的时效期间内不行使权利，当时效期间届满时，权利人将失去胜诉权利，即胜诉权利归于消灭。

诉讼时效根据诉讼性质的不同，分别针对民事诉讼、刑事诉讼以及行政诉讼规定了相应的诉讼时效。

- 民事诉讼时效：分一般诉讼时效和特殊诉讼时效。一般诉讼时效是在一般情况下普遍适用的诉讼时效。根据民法通则第一百三十五条的规定，享有民事权利的人在知道自己权利受到侵害的两年之内，就应当向人民法院提起诉讼，逾期后，其民事权利将不受法律保护。特殊诉讼时效是针对某些特殊的民事法律关系所规定的时效期间，分短期诉讼时效、长期诉讼时效和最长诉讼时效。民法通则第一百三十七条规定了最长诉讼时效期间为 20 年。最长诉讼时效的期间是从权利被侵害时开始计算，即使权利人不知道自己的权利被侵犯，人民法院也只在 20 年的期限内予以保护。
- 刑事追诉时效：规定了在不同情形下对应的追诉时效，我国《刑法》第八十七条规定，犯罪经过下列期限不再追究：
  - 法定最高刑不满 5 年有期徒刑的，经过 5 年；
  - 法定最高刑为 5 年以上不满 10 年有期徒刑的，经过 10 年；
  - 法定最高刑为 10 年以上有期徒刑的，经过 15 年；
  - 法定最高刑为无期徒刑、死刑的，经过 20 年。如果 20 年以后认为必须追诉的，要报请最高人民检察院核准。
- 行政诉讼时效：指公民、法人或其他组织认为自己的合法权益受到具有国家行政职权的机关、机构、组织及其工作人员具体行政行为的侵害，依法向人民法院提起行政诉讼请求保护其合法权益的法定期限。《行政诉讼法》第三十九条规定：公民、法人或其他组织直接向人民法院提起诉讼的，应当在知道做出具体行政行为之日起 3 个月内提出。

4．我国的法律法规体系

在我国，按照法律的制定形式可以将法分为法律、法规、规章和规范性文件等。

- 法律：全国人民代表大会及其全国人民代表大会常务委员会制定颁布的规范性法律文件，并由主席令的形式向社会颁布。例如《中华人民共和国宪法》《中华人民共和国招标投标法》《政府采购法》《合同法》《民法通则》等。
- 法规：包括行政法规和地方性法规。行政法规由国务院制定，总理签署国务院令形

式向社会颁布，如招标投标法实施条例。地方性法规由省自治区直辖市及较大的市的人大及其常委会制定，通常以地方人大公告方式公布。

- 规章：包括国务院部门规章和地方政府规章。国务院部门规章例如《工程建设项目勘察设计招标投标办法》《工程建设项目招标代理机构资格认定办法》。
- 行政规范性文件：如《国务院办公厅印发国务院有关部门实施招标投标活动行政监督的职责分工意见的通知》《国务院办公厅关于进一步规范招标投标活动的若干意见》等。

5．法律法规体系的效力层级

法律法规的效力层级是指法律体系中的各种法的形式，由于制定的主题、程序、时间、使用范围等的不同，具有不同的效力，形成法律法规的效力等级体系。

- 纵向效力层级：宪法具有最高的法律效力，随后依次是法律、行政法规、地方性法规、规章。按制定机关来说，全国人大及其常委会制定的法律高于国务院、国务院各部门、各地人大及政府制定的法规和规章；国务院制定的行政法规效力高于国务院各部门制定的规章以及各地制定的地方性法规、地方性规章；地方人大及其常委会制定的地方性法规效力高于当地政府制定的规章。
- 横向效力层级：主要指同一机关制定的法律、行政法规、地方性法规、规章，特别规定与一般规定不一致的，适用特别规定。如《招投标法》中对合同订立的规定，相对于《合同法》中关于合同的订立的规定就属于特殊规定，在签订中标合同时就应该按《招投标法》的规定执行。
- 时间序列效力层级：同一机关制定的法律、行政法规、地方性法规、规章，新的规定效力高于旧规定。

28.3.2　合同法

在执行系统集成项目的过程中，经常会采用甲乙双方甚至多方的合作模式。系统集成项目在执行过程中甲乙双方难免会出现这样或那样的分歧，大部分情形下双方可以通过简单的沟通协商达成一致；个别情形下则可能会出现双方互不相让的情形，此时就需要根据双方在项目之初所签署的合同判定双方的责任和义务。所以，系统集成项目中的甲乙双方合作的最根本依据是双方签署的合同。相应地，系统集成项目的开发或者服务合同需要遵循《合同法》所规定的各项条款。但《合同法》共包含 23 章内容，篇幅较多，本节结合系统集成项目特点，摘录了《合同法》中相关章节内容中的重点条款，考生应重点熟悉和掌握这些内容。

第一章　一 般 规 定

第二条　本法所称合同是平等主体的自然人、法人、其他组织之间设立、变更、终止民事权利义务关系的协议。 婚姻、收养、监护等有关身份关系的协议，适用其他法律的规定。

第三条　合同当事人的法律地位平等，一方不得将自己的意志强加给另一方。

第四条　当事人依法享有自愿订立合同的权利，任何单位和个人不得非法干预。

第五条　当事人应当遵循公平原则确定各方的权利和义务。

第六条　当事人行使权利、履行义务应当遵循诚实信用原则。

第七条　当事人订立、履行合同，应当遵守法律、行政法规，尊重社会公德，不得扰乱社会经济秩序，损害社会公共利益。

第八条　依法成立的合同，对当事人具有法律约束力。当事人应当按照约定履行自己的义务，不得擅自变更或者解除合同。

第二章　合同的订立

第九条　当事人订立合同，应当具有相应的民事权利能力和民事行为能力。当事人依法可以委托代理人订立合同。

第十条　当事人订立合同，有书面形式、口头形式和其他形式。法律、行政法规规定采用书面形式的，应当采用书面形式。当事人约定采用书面形式的，应当采用书面形式。

第十一条　书面形式是指合同书、信件和数据电文（包括电报、电传、传真、电子数据交换和电子邮件）等可以有形地表现所载内容的形式。

第十二条　合同的内容由当事人约定，一般包括以下条款：

（一）当事人的名称或者姓名和住所；

（二）标的；

（三）数量；

（四）质量；

（五）价款或者报酬；

（六）履行期限、地点和方式；

（七）违约责任；

（八）解决争议的方法。

第三十条　承诺的内容应当与要约的内容一致。受要约人对要约的内容作出实质性变更的，为新要约。有关合同标的、数量、质量、价款或者报酬、履行期限、履行地点和方式、违约责任和解决争议方法等的变更，是对要约内容的实质性变更。

第三十一条　承诺对要约的内容作出非实质性变更的，除要约人及时表示反对或者要约表明承诺不得对要约的内容作出任何变更的以外，该承诺有效，合同的内容以承诺的内容为准。

第三十二条　当事人采用合同书形式订立合同的，自双方当事人签字或者盖章时合同成立。

第三十三条　当事人采用信件、数据电文等形式订立合同的，可以在合同成立之前要求签订确认书。签订确认书时合同成立。

第三十四条　承诺生效的地点为合同成立的地点。

采用数据电文形式订立合同的，收件人的主营业地为合同成立的地点；没有主营业地的，其经常居住地为合同成立的地点。当事人另有约定的，按照其约定。

第三十五条　当事人采用合同书形式订立合同的，双方当事人签字或者盖章的地点为合同成立的地点。

第三十六条　法律、行政法规规定或者当事人约定采用书面形式订立合同，当事人未采用书面形式但一方已经履行主要义务，对方接受的，该合同成立。

第三十七条　采用合同书形式订立合同，在签字或者盖章之前，当事人一方已经履行主要义务，对方接受的，该合同成立。

第三十八条　国家根据需要下达指令性任务或者国家订货任务的，有关法人、其他组织之间应当依照有关法律、行政法规规定的权利和义务订立合同。

第三章　合同的效力

第五十二条　有下列情形之一的，合同无效：

（一）一方以欺诈、胁迫的手段订立合同，损害国家利益；

（二）恶意串通，损害国家、集体或者第三人利益；

（三）以合法形式掩盖非法目的；

（四）损害社会公共利益；

（五）违反法律、行政法规的强制性规定。

第五十三条　合同中的下列免责条款无效：

（一）造成对方人身伤害的；

（二）因故意或者重大过失造成对方财产损失的。

第五十四条　下列合同，当事人一方有权请求人民法院或者仲裁机构变更或者撤销：

（一）因重大误解订立的；

（二）在订立合同时显失公平的。

一方以欺诈、胁迫的手段或者乘人之危，使对方在违背真实意思的情况下订立的合同，受损害方有权请求人民法院或者仲裁机构变更或者撤销。

当事人请求变更的，人民法院或者仲裁机构不得撤销。

第五十五条　有下列情形之一的，撤销权消灭：

（一）具有撤销权的当事人自知道或者应当知道撤销事由之日起一年内没有行使撤销权；

（二）具有撤销权的当事人知道撤销事由后明确表示或者以自己的行为放弃撤销权。

第五十六条　无效的合同或者被撤销的合同自始没有法律约束力。合同部分无效，不影响其他部分效力的，其他部分仍然有效。

第五十八条　合同无效或者被撤销后，因该合同取得的财产，应当予以返还；不能返还或者没有必要返还的，应当折价补偿。有过错的一方应当赔偿对方因此所受到的损失，双方都有过错的，应当各自承担相应的责任。

第五十九条　当事人恶意串通，损害国家、集体或者第三人利益的，因此取得的财产收归国家所有或者返还集体、第三人。

第四章　合同的履行

第六十条　当事人应当按照约定全面履行自己的义务。

当事人应当遵循诚实信用原则，根据合同的性质、目的和交易习惯履行通知、协助、保密等义务。

第六十一条　合同生效后，当事人就质量、价款或者报酬、履行地点等内容没有约定或者约定不明确的，可以协议补充；不能达成补充协议的，按照合同有关条款或者交易习惯确定。

第六十二条　当事人就有关合同内容约定不明确，依照本法第六十一条的规定仍不能确定的，适用下列规定：

（一）质量要求不明确的，按照国家标准、行业标准履行；没有国家标准、行业标准的，按照通常标准或者符合合同目的的特定标准履行；

（二）价款或者报酬不明确的，按照订立合同时履行地的市场价格履行；依法应当执行政府定价或者政府指导价的，按照规定履行；

（三）履行地点不明确，给付货币的，在接受货币一方所在地履行；交付不动产的，在不动产所在地履行；其他标的，在履行义务一方所在地履行；

（四）履行期限不明确的，债务人可以随时履行，债权人也可以随时要求履行，但应当给对方必要的准备时间；

（五）履行方式不明确的，按照有利于实现合同目的的方式履行；

（六）履行费用的负担不明确的，由履行义务一方负担。

第七十六条　合同生效后，当事人不得因姓名、名称的变更或者法定代表人、负责人、承办人的变动而不履行合同义务。

第五章　合同的变更和转让

第七十七条　当事人协商一致，可以变更合同。 法律、行政法规规定变更合同应当办理批准、登记等手续的，依照其规定。

第七十八条　当事人对合同变更的内容约定不明确的，推定为未变更。

第七十九条　债权人可以将合同的权利全部或者部分转让给第三人，但有下列情形之一的除外：

（一）根据合同性质不得转让；

（二）按照当事人约定不得转让；

（三）依照法律规定不得转让。

第八十四条　债务人将合同的义务全部或者部分转移给第三人的，应当经债权人同意。

第八十五条　债务人转移义务的，新债务人可以主张原债务人对债权人的抗辩。

第八十六条　债务人转移义务的，新债务人应当承担与主债务有关的从债务，但该从债务专属于原债务人自身的除外。

第八十七条　法律、行政法规规定转让权利或者转移义务应当办理批准、登记等手续的，依照其规定。

第八十八条　当事人一方经对方同意，可以将自己在合同中的权利和义务一并转让给第三人。

第九十条　当事人订立合同后合并的，由合并后的法人或者其他组织行使合同权利，履行合同义务。当事人订立合同后分立的，除债权人和债务人另有约定的以外，由分立的法人或者其他组织对合同的权利和义务享有连带债权，承担连带债务。

第六章　合同的权利义务终止

第九十一条　有下列情形之一的，合同的权利义务终止：

（一）债务已经按照约定履行；

（二）合同解除；

（三）债务相互抵销；

（四）债务人依法将标的物提存；

（五）债权人免除债务；

（六）债权债务同归于一人；

（七）法律规定或者当事人约定终止的其他情形。

第九十二条　合同的权利义务终止后，当事人应当遵循诚实信用原则，根据交易习惯履行通知、协助、保密等义务。

第九十三条　当事人协商一致，可以解除合同。 当事人可以约定一方解除合同的条件。解除合同的条件成就时，解除权人可以解除合同。

第九十四条　有下列情形之一的，当事人可以解除合同：

（一）因不可抗力致使不能实现合同目的；

（二）在履行期限届满之前，当事人一方明确表示或者以自己的行为表明不履行主要债务；

（三）当事人一方迟延履行主要债务，经催告后在合理期限内仍未履行；

（四）当事人一方迟延履行债务或者有其他违约行为致使不能实现合同目的；

（五）法律规定的其他情形。

第九十七条　合同解除后，尚未履行的，终止履行；已经履行的，根据履行情况和合同性质，当事人可以要求恢复原状、采取其他补救措施，并有权要求赔偿损失。

第九十八条　合同的权利义务终止，不影响合同中结算和清理条款的效力。

第一百零五条　债权人免除债务人部分或者全部债务的，合同的权利义务部分或者全部终止。

第一百零六条　债权和债务同归于一人的，合同的权利义务终止，但涉及第三人利益

的除外。

第七章　违 约 责 任

第一百零七条　当事人一方不履行合同义务或者履行合同义务不符合约定的，应当承担继续履行、采取补救措施或者赔偿损失等违约责任。

第一百零八条　当事人一方明确表示或者以自己的行为表明不履行合同义务的，对方可以在履行期限届满之前要求其承担违约责任。

第一百零九条　当事人一方未支付价款或者报酬的，对方可以要求其支付价款或者报酬。

第一百一十一条　质量不符合约定的，应当按照当事人的约定承担违约责任。对违约责任没有约定或者约定不明确，依照本法第六十一条的规定仍不能确定的，受损害方根据标的的性质以及损失的大小，可以合理选择要求对方承担修理、更换、重作、退货、减少价款或者报酬等违约责任。

第一百一十八条　当事人一方因不可抗力不能履行合同的，应当及时通知对方，以减轻可能给对方造成的损失，并应当在合理期限内提供证明。

第一百二十一条　当事人一方因第三人的原因造成违约的，应当向对方承担违约责任。当事人一方和第三人之间的纠纷，依照法律规定或者按照约定解决。

第十六章　建设工程合同

第二百七十二条　发包人可以与总承包人订立建设工程合同，也可以分别与勘察人、设计人、施工人订立勘察、设计、施工承包合同。发包人不得将应当由一个承包人完成的建设工程肢解成若干部分发包给几个承包人。 总承包人或者勘察、设计、施工承包人经发包人同意，可以将自己承包的部分工作交由第三人完成。第三人就其完成的工作成果与总承包人或者勘察、设计、施工承包人向发包人承担连带责任。承包人不得将其承包的全部建设工程转包给第三人或者将其承包的全部建设工程肢解以后以分包的名义分别转包给第三人。 禁止承包人将工程分包给不具备相应资质条件的单位。禁止分包单位将其承包的工程再分包。建设工程主体结构的施工必须由承包人自行完成。

第二百七十三条　国家重大建设工程合同，应当按照国家规定的程序和国家批准的投资计划、可行性研究报告等文件订立。

第二百七十四条　勘察、设计合同的内容包括提交有关基础资料和文件（包括概预算）的期限、质量要求、费用以及其他协作条件等条款。

第二百七十五条　施工合同的内容包括工程范围、建设工期、中间交工工程的开工和竣工时间、工程质量、工程造价、技术资料交付时间、材料和设备供应责任、拨款和结算、竣工验收、质量保修范围和质量保证期、双方相互协作等条款。

第二百七十六条　建设工程实行监理的，发包人应当与监理人采用书面形式订立委托监理合同。发包人与监理人的权利和义务以及法律责任，应当依照本法委托合同以及其他有关法律、行政法规的规定。

第二百七十七条　发包人在不妨碍承包人正常作业的情况下，可以随时对作业进度、质量进行检查。

第二百七十八条　隐蔽工程在隐蔽以前，承包人应当通知发包人检查。发包人没有及时检查的，承包人可以顺延工程日期，并有权要求赔偿停工、窝工等损失。

第二百七十九条　建设工程竣工后，发包人应当根据施工图纸及说明书、国家颁发的施工验收规范和质量检验标准及时进行验收。验收合格的，发包人应当按照约定支付价款，并接收该建设工程。建设工程竣工经验收合格后，方可交付使用；未经验收或者验收不合格的，不得交付使用。

第二百八十条　勘察、设计的质量不符合要求或者未按照期限提交勘察、设计文件拖延工期，造成发包人损失的，勘察人、设计人应当继续完善勘察、设计，减收或者免收勘察、设计费并赔偿损失。

第二百八十一条　因施工人的原因致使建设工程质量不符合约定的，发包人有权要求施工人在合理期限内无偿修理或者返工、改建。经过修理或者返工、改建后，造成逾期交付的，施工人应当承担违约责任。

第二百八十二条　因承包人的原因致使建设工程在合理使用期限内造成人身和财产损害的，承包人应当承担损害赔偿责任。

第二百八十三条　发包人未按照约定的时间和要求提供原材料、设备、场地、资金、技术资料的，承包人可以顺延工程日期，并有权要求赔偿停工、窝工等损失。

第二百八十四条　因发包人的原因致使工程中途停建、缓建的，发包人应当采取措施弥补或者减少损失，赔偿承包人因此造成的停工、窝工、倒运、机械设备调迁、材料和构件积压等损失和实际费用。

第二百八十五条　因发包人变更计划，提供的资料不准确，或者未按照期限提供必需的勘察、设计工作条件而造成勘察、设计的返工、停工或者修改设计，发包人应当按照勘察人、设计人实际消耗的工作量增付费用。

第二百八十六条　发包人未按照约定支付价款的，承包人可以催告发包人在合理期限内支付价款。发包人逾期不支付的，除按照建设工程的性质不宜折价、拍卖的以外，承包人可以与发包人协议将该工程折价，也可以申请人民法院将该工程依法拍卖。建设工程的价款就该工程折价或者拍卖的价款优先受偿。

第十八章　技 术 合 同

第一节　一般规定

第三百二十二条　技术合同是当事人就技术开发、转让、咨询或者服务订立的确立相互之间权利和义务的合同。

第三百二十四条　技术合同的内容由当事人约定，一般包括以下条款：

（一）项目名称；

（二）标的的内容、范围和要求；

（三）履行的计划、进度、期限、地点、地域和方式；
（四）技术情报和资料的保密；
（五）风险责任的承担；
（六）技术成果的归属和收益的分成办法；
（七）验收标准和方法；
（八）价款、报酬或者使用费及其支付方式；
（九）违约金或者损失赔偿的计算方法；
（十）解决争议的方法；
（十一）名词和术语的解释。

与履行合同有关的技术背景资料、可行性论证和技术评价报告、项目任务书和计划书、技术标准、技术规范、原始设计和工艺文件，以及其他技术文档，按照当事人的约定可以作为合同的组成部分。技术合同涉及专利的，应当注明发明创造的名称、专利申请人和专利权人、申请日期、申请号、专利号以及专利权的有效期限。

第三百二十五条　技术合同价款、报酬或者使用费的支付方式由当事人约定，可以采取一次总算、一次总付或者一次总算、分期支付，也可以采取提成支付或者提成支付附加预付入门费的方式。

约定提成支付的，可以按照产品价格、实施专利和使用技术秘密后新增的产值、利润或者产品销售额的一定比例提成，也可以按照约定的其他方式计算。提成支付的比例可以采取固定比例、逐年递增比例或者逐年递减比例。 约定提成支付的，当事人应当在合同中约定查阅有关会计账目的办法。

第三百二十六条　职务技术成果的使用权、转让权属于法人或者其他组织的，法人或者其他组织可以就该项职务技术成果订立技术合同。法人或者其他组织应当从使用和转让该项职务技术成果所取得的收益中提取一定比例，对完成该项职务技术成果的个人给予奖励或者报酬。法人或者其他组织订立技术合同转让职务技术成果时，职务技术成果的完成人享有以同等条件优先受让的权利。 职务技术成果是执行法人或者其他组织的工作任务，或者主要是利用法人或者其他组织的物质技术条件所完成的技术成果。

第三百二十七条　非职务技术成果的使用权、转让权属于完成技术成果的个人，完成技术成果的个人可以就该项非职务技术成果订立技术合同。

第三百二十八条　完成技术成果的个人有在有关技术成果文件上写明自己是技术成果完成者的权利和取得荣誉证书、奖励的权利。

第二节　技术开发合同

第三百三十条　技术开发合同是指当事人之间就新技术、新产品、新工艺或者新材料及其系统的研究开发所订立的合同。技术开发合同包括委托开发合同和合作开发合同。技术开发合同应当采用书面形式。当事人之间就具有产业应用价值的科技成果实施转化订立的合同，参照技术开发合同的规定。

第三百三十一条　委托开发合同的委托人应当按照约定支付研究开发经费和报酬；提供技术资料、原始数据；完成协作事项；接受研究开发成果。

第三百三十二条　委托开发合同的研究开发人应当按照约定制定和实施研究开发计划；合理使用研究开发经费；按期完成研究开发工作，交付研究开发成果，提供有关的技术资料和必要的技术指导，帮助委托人掌握研究开发成果。

第三百三十三条　委托人违反约定造成研究开发工作停滞、延误或者失败的，应当承担违约责任。

第三百三十四条　研究开发人违反约定造成研究开发工作停滞、延误或者失败的，应当承担违约责任。

第三百三十五条　合作开发合同的当事人应当按照约定进行投资，包括以技术进行投资；分工参与研究开发工作；协作配合研究开发工作。

第三百三十六条　合作开发合同的当事人违反约定造成研究开发工作停滞、延误或者失败的，应当承担违约责任。

第三百三十七条　因作为技术开发合同标的的技术已经由他人公开，致使技术开发合同的履行没有意义的，当事人可以解除合同。

第三百三十八条　在技术开发合同履行过程中，因出现无法克服的技术困难，致使研究开发失败或者部分失败的，该风险责任由当事人约定。没有约定或者约定不明确，依照本法第六十一条的规定仍不能确定的，风险责任由当事人合理分担。当事人一方发现前款规定的可能致使研究开发失败或者部分失败的情形时，应当及时通知另一方并采取适当措施减少损失。没有及时通知并采取适当措施，致使损失扩大的，应当就扩大的损失承担责任。

第三百三十九条　委托开发完成的发明创造，除当事人另有约定的以外，申请专利的权利属于研究开发人。研究开发人取得专利权的，委托人可以免费实施该专利。研究开发人转让专利申请权的，委托人享有以同等条件优先受让的权利。

第三百四十条　合作开发完成的发明创造，除当事人另有约定的以外，申请专利的权利属于合作开发的当事人共有。当事人一方转让其共有的专利申请权的，其他各方享有以同等条件优先受让的权利。合作开发的当事人一方声明放弃其共有的专利申请权的，可以由另一方单独申请或者由其他各方共同申请。申请人取得专利权的，放弃专利申请权的一方可以免费实施该专利。合作开发的当事人一方不同意申请专利的，另一方或者其他各方不得申请专利。

第三百四十一条　委托开发或者合作开发完成的技术秘密成果的使用权、转让权以及利益的分配办法，由当事人约定。没有约定或者约定不明确，依照本法第六十一条的规定仍不能确定的，当事人均有使用和转让的权利，但委托开发的研究开发人不得在向委托人交付研究开发成果之前，将研究开发成果转让给第三人。

第三节　技术转让合同

第三百四十二条　技术转让合同包括专利权转让、专利申请权转让、技术秘密转让、专利实施许可合同。技术转让合同应当采用书面形式。

第三百四十三条　技术转让合同可以约定让与人和受让人实施专利或者使用技术秘密的范围，但不得限制技术竞争和技术发展。

第三百四十四条　专利实施许可合同只在该专利权的存续期间内有效。专利权有效期限届满或者专利权被宣布无效的，专利权人不得就该专利与他人订立专利实施许可合同。

第四节　技术咨询合同和技术服务合同

第三百五十六条　技术咨询合同包括就特定技术项目提供可行性论证、技术预测、专题技术调查、分析评价报告等合同。 技术服务合同是指当事人一方以技术知识为另一方解决特定技术问题所订立的合同，不包括建设工程合同和承揽合同。

第三百五十七条　技术咨询合同的委托人应当按照约定阐明咨询的问题，提供技术背景材料及有关技术资料、数据；接受受托人的工作成果，支付报酬。

第三百五十八条　技术咨询合同的受托人应当按照约定的期限完成咨询报告或者解答问题；提出的咨询报告应当达到约定的要求。

第三百五十九条　技术咨询合同的委托人未按照约定提供必要的资料和数据，影响工作进度和质量，不接受或者逾期接受工作成果的，支付的报酬不得追回，未支付的报酬应当支付。技术咨询合同的受托人未按期提出咨询报告或者提出的咨询报告不符合约定的，应当承担减收或者免收报酬等违约责任。技术咨询合同的委托人按照受托人符合约定要求的咨询报告和意见作出决策所造成的损失，由委托人承担，但当事人另有约定的除外。

第三百六十二条　技术服务合同的委托人不履行合同义务或者履行合同义务不符合约定，影响工作进度和质量，不接受或者逾期接受工作成果的，支付的报酬不得追回，未支付的报酬应当支付。 技术服务合同的受托人未按照合同约定完成服务工作的，应当承担免收报酬等违约责任。

第三百六十三条　在技术咨询合同、技术服务合同履行过程中，受托人利用委托人提供的技术资料和工作条件完成的新的技术成果，属于受托人。委托人利用受托人的工作成果完成的新的技术成果，属于委托人。当事人另有约定的，按照其约定。

28.3.3　招投标法

伴随着系统集成行业的高速发展，系统集成行业面临着越来越激烈的竞争，表现最为突出的现状之一就是系统集成公司频繁地参与各个系统集成项目的招投标活动。在现实工作中，系统集成项目的招标活动几乎完全由甲方主导，大多数情形下乙方只能被动地去满足甲方的招投标要求。造成乙方在投标活动中处于被动地位的主要原因固然是现在系统集成行业是典型的“买方市场”，但不可否认的事实是乙方对招投标法规理解不深入、不全面也是一个重要的原因。为了更好地参与市场竞争，学习和了解招投标法规对于系统集成

行业的从业人员有着重要的指导意义。下面列举了《招投标法》六章内容的重点条款，考生应重点熟悉和理解。

第一章　总　　则

第五条　设区的市级以上地方人民政府可以根据实际需要，建立统一规范的招标投标交易场所，为招标投标活动提供服务。招标投标交易场所不得与行政监督部门存在隶属关系，不得以营利为目的。

国家鼓励利用信息网络进行电子招标投标。

第六条　禁止国家工作人员以任何方式非法干涉招标投标活动。

第二章　招　　标

第七条　按照国家有关规定需要履行项目审批、核准手续的依法必须进行招标的项目，其招标范围、招标方式、招标组织形式应当报项目审批、核准部门审批、核准。项目审批、核准部门应当及时将审批、核准确定的招标范围、招标方式、招标组织形式通报有关行政监督部门。

第八条　国有资金占控股或者主导地位的依法必须进行招标的项目，应当公开招标；但有下列情形之一的，可以邀请招标：

（一）技术复杂、有特殊要求或者受自然环境限制，只有少量潜在投标人可供选择；

（二）采用公开招标方式的费用占项目合同金额的比例过大。

有前款第二项所列情形，属于本条例第七条规定的项目，由项目审批、核准部门在审批、核准项目时作出认定；其他项目由招标人申请有关行政监督部门作出认定。

第九条　除招标投标法第六十六条规定的可以不进行招标的特殊情况外，有下列情形之一的，可以不进行招标：

（一）需要采用不可替代的专利或者专有技术；

（二）采购人依法能够自行建设、生产或者提供；

（三）已通过招标方式选定的特许经营项目投资人依法能够自行建设、生产或者提供；

（四）需要向原中标人采购工程、货物或者服务，否则将影响施工或者功能配套要求；

（五）国家规定的其他特殊情形。

招标人为适用前款规定弄虚作假的，属于招标投标法第四条规定的规避招标。

第十五条　公开招标的项目，应当依照招标投标法和本条例的规定发布招标公告、编制招标文件。

招标人采用资格预审办法对潜在投标人进行资格审查的，应当发布资格预审公告、编制资格预审文件。

依法必须进行招标的项目的资格预审公告和招标公告，应当在国务院发展改革部门依法指定的媒介发布。在不同媒介发布的同一招标项目的资格预审公告或者招标公告的内容应当一致。指定媒介发布依法必须进行招标的项目的境内资格预审公告、招标公告，不得收取费用。

编制依法必须进行招标的项目的资格预审文件和招标文件，应当使用国务院发展改革部门会同有关行政监督部门制定的标准文本。

第十六条　招标人应当按照资格预审公告、招标公告或者投标邀请书规定的时间、地点发售资格预审文件或者招标文件。资格预审文件或者招标文件的发售期不得少于 5 日。

招标人发售资格预审文件、招标文件收取的费用应当限于补偿印刷、邮寄的成本支出，不得以营利为目的。

第十七条　招标人应当合理确定提交资格预审申请文件的时间。依法必须进行招标的项目提交资格预审申请文件的时间，自资格预审文件停止发售之日起不得少于 5 日。

第十八条　资格预审应当按照资格预审文件载明的标准和方法进行。

国有资金占控股或者主导地位的依法必须进行招标的项目,招标人应当组建资格审查委员会审查资格预审申请文件。资格审查委员会及其成员应当遵守招标投标法和本条例有关评标委员会及其成员的规定。

第十九条　资格预审结束后，招标人应当及时向资格预审申请人发出资格预审结果通知书。未通过资格预审的申请人不具有投标资格。

通过资格预审的申请人少于 3 个的，应当重新招标。

第二十条　招标人采用资格后审办法对投标人进行资格审查的，应当在开标后由评标委员会按照招标文件规定的标准和方法对投标人的资格进行审查。

第二十一条　招标人可以对已发出的资格预审文件或者招标文件进行必要的澄清或者修改。澄清或者修改的内容可能影响资格预审申请文件或者投标文件编制的，招标人应当在提交资格预审申请文件截止时间至少 3 日前，或者投标截止时间至少 15 日前，以书面形式通知所有获取资格预审文件或者招标文件的潜在投标人；不足 3 日或者 15 日的，招标人应当顺延提交资格预审申请文件或者投标文件的截止时间。

第二十二条　潜在投标人或者其他利害关系人对资格预审文件有异议的，应当在提交资格预审申请文件截止时间 2 日前提出；对招标文件有异议的，应当在投标截止时间 10 日前提出。招标人应当自收到异议之日起 3 日内作出答复；作出答复前，应当暂停招标投标活动。

第二十三条　招标人编制的资格预审文件、招标文件的内容违反法律、行政法规的强制性规定，违反公开、公平、公正和诚实信用原则，影响资格预审结果或者潜在投标人投标的，依法必须进行招标的项目的招标人应当在修改资格预审文件或者招标文件后重新招标。

第二十四条　招标人对招标项目划分标段的，应当遵守招标投标法的有关规定，不得利用划分标段限制或者排斥潜在投标人。依法必须进行招标的项目的招标人不得利用划分标段规避招标。

第二十五条　招标人应当在招标文件中载明投标有效期。投标有效期从提交投标文件的截止之日起算。

第二十六条 招标人在招标文件中要求投标人提交投标保证金的，投标保证金不得超过招标项目估算价的 2%。投标保证金有效期应当与投标有效期一致。

依法必须进行招标的项目的境内投标单位，以现金或者支票形式提交的投标保证金应当从其基本账户转出。

招标人不得挪用投标保证金。

第二十七条 招标人可以自行决定是否编制标底。一个招标项目只能有一个标底。标底必须保密。

接受委托编制标底的中介机构不得参加受托编制标底项目的投标，也不得为该项目的投标人编制投标文件或者提供咨询。

招标人设有最高投标限价的，应当在招标文件中明确最高投标限价或者最高投标限价的计算方法。招标人不得规定最低投标限价。

第二十八条 招标人不得组织单个或者部分潜在投标人踏勘项目现场。

第二十九条 招标人可以依法对工程以及与工程建设有关的货物、服务全部或者部分实行总承包招标。以暂估价形式包括在总承包范围内的工程、货物、服务属于依法必须进行招标的项目范围且达到国家规定规模标准的，应当依法进行招标。

前款所称暂估价，是指总承包招标时不能确定价格而由招标人在招标文件中暂时估定的工程、货物、服务的金额。

第三十条 对技术复杂或者无法精确拟定技术规格的项目，招标人可以分两阶段进行招标。

第一阶段，投标人按照招标公告或者投标邀请书的要求提交不带报价的技术建议，招标人根据投标人提交的技术建议确定技术标准和要求，编制招标文件。

第二阶段，招标人向在第一阶段提交技术建议的投标人提供招标文件，投标人按照招标文件的要求提交包括最终技术方案和投标报价的投标文件。

招标人要求投标人提交投标保证金的，应当在第二阶段提出。

第三十一条 招标人终止招标的，应当及时发布公告，或者以书面形式通知被邀请的或者已经获取资格预审文件、招标文件的潜在投标人。已经发售资格预审文件、招标文件或者已经收取投标保证金的，招标人应当及时退还所收取的资格预审文件、招标文件的费用，以及所收取的投标保证金及银行同期存款利息。

第三十二条 招标人不得以不合理的条件限制、排斥潜在投标人或者投标人。

招标人有下列行为之一的，属于以不合理条件限制、排斥潜在投标人或者投标人：

（一）就同一招标项目向潜在投标人或者投标人提供有差别的项目信息；

（二）设定的资格、技术、商务条件与招标项目的具体特点和实际需要不相适应或者与合同履行无关；

（三）依法必须进行招标的项目以特定行政区域或者特定行业的业绩、奖项作为加分条件或者中标条件；

（四）对潜在投标人或者投标人采取不同的资格审查或者评标标准；

（五）限定或者指定特定的专利、商标、品牌、原产地或者供应商；

（六）依法必须进行招标的项目非法限定潜在投标人或者投标人的所有制形式或者组织形式；

（七）以其他不合理条件限制、排斥潜在投标人或者投标人。

第三章　投　　标

第三十四条　与招标人存在利害关系可能影响招标公正性的法人、其他组织或者个人，不得参加投标。

单位负责人为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位，不得参加同一标段投标或者未划分标段的同一招标项目投标。

违反前两款规定的，相关投标均无效。

第三十五条　投标人撤回已提交的投标文件，应当在投标截止时间前书面通知招标人。招标人已收取投标保证金的，应当自收到投标人书面撤回通知之日起 5 日内退还。

投标截止后投标人撤销投标文件的，招标人可以不退还投标保证金。

第三十六条　未通过资格预审的申请人提交的投标文件，以及逾期送达或者不按照招标文件要求密封的投标文件，招标人应当拒收。

招标人应当如实记载投标文件的送达时间和密封情况，并存档备查。

第三十七条　招标人应当在资格预审公告、招标公告或者投标邀请书中载明是否接受联合体投标。

招标人接受联合体投标并进行资格预审的，联合体应当在提交资格预审申请文件前组成。资格预审后联合体增减、更换成员的，其投标无效。

联合体各方在同一招标项目中以自己名义单独投标或者参加其他联合体投标的，相关投标均无效。

第三十八条　投标人发生合并、分立、破产等重大变化的，应当及时书面告知招标人。投标人不再具备资格预审文件、招标文件规定的资格条件或者其投标影响招标公正性的，其投标无效。

第三十九条　禁止投标人相互串通投标。

有下列情形之一的，属于投标人相互串通投标：

（一）投标人之间协商投标报价等投标文件的实质性内容；

（二）投标人之间约定中标人；

（三）投标人之间约定部分投标人放弃投标或者中标；

（四）属于同一集团、协会、商会等组织成员的投标人按照该组织要求协同投标；

（五）投标人之间为谋取中标或者排斥特定投标人而采取的其他联合行动。

第四十条　有下列情形之一的，视为投标人相互串通投标：

（一）不同投标人的投标文件由同一单位或者个人编制；

（二）不同投标人委托同一单位或者个人办理投标事宜；
（三）不同投标人的投标文件载明的项目管理成员为同一人；
（四）不同投标人的投标文件异常一致或者投标报价呈规律性差异；
（五）不同投标人的投标文件相互混装；
（六）不同投标人的投标保证金从同一单位或者个人的账户转出。

第四十一条　禁止招标人与投标人串通投标。

有下列情形之一的，属于招标人与投标人串通投标：
（一）招标人在开标前开启投标文件并将有关信息泄露给其他投标人；
（二）招标人直接或者间接向投标人泄露标底、评标委员会成员等信息；
（三）招标人明示或者暗示投标人压低或者抬高投标报价；
（四）招标人授意投标人撤换、修改投标文件；
（五）招标人明示或者暗示投标人为特定投标人中标提供方便；
（六）招标人与投标人为谋求特定投标人中标而采取的其他串通行为。

第四十二条　使用通过受让或者租借等方式获取的资格、资质证书投标的，属于招标投标法第三十三条规定的以他人名义投标。

投标人有下列情形之一的，属于招标投标法第三十三条规定的以其他方式弄虚作假的行为：
（一）使用伪造、变造的许可证件；
（二）提供虚假的财务状况或者业绩；
（三）提供虚假的项目负责人或者主要技术人员简历、劳动关系证明；
（四）提供虚假的信用状况；
（五）其他弄虚作假的行为。

第四章　开标、评标和中标

第四十四条　招标人应当按照招标文件规定的时间、地点开标。

投标人少于 3 个的，不得开标；招标人应当重新招标。

投标人对开标有异议的，应当在开标现场提出，招标人应当当场作出答复，并制作记录。

第四十六条　除招标投标法第三十七条第三款规定的特殊招标项目外，依法必须进行招标的项目，其评标委员会的专家成员应当从评标专家库内相关专业的专家名单中以随机抽取方式确定。任何单位和个人不得以明示、暗示等任何方式指定或者变相指定参加评标委员会的专家成员。

依法必须进行招标的项目的招标人非因招标投标法和本条例规定的事由，不得更换依法确定的评标委员会成员。更换评标委员会的专家成员应当依照前款规定进行。

评标委员会成员与投标人有利害关系的，应当主动回避。

有关行政监督部门应当按照规定的职责分工，对评标委员会成员的确定方式、评标专

家的抽取和评标活动进行监督。行政监督部门的工作人员不得担任本部门负责监督项目的评标委员会成员。

第四十七条　招标投标法第三十七条第三款所称特殊招标项目，是指技术复杂、专业性强或者国家有特殊要求，采取随机抽取方式确定的专家难以保证胜任评标工作的项目。

第四十八条　招标人应当向评标委员会提供评标所必需的信息，但不得明示或者暗示其倾向或者排斥特定投标人。

招标人应当根据项目规模和技术复杂程度等因素合理确定评标时间。超过三分之一的评标委员会成员认为评标时间不够的，招标人应当适当延长。

评标过程中，评标委员会成员有回避事由、擅离职守或者因健康等原因不能继续评标的，应当及时更换。被更换的评标委员会成员作出的评审结论无效，由更换后的评标委员会成员重新进行评审。

第四十九条　评标委员会成员应当依照招标投标法和本条例的规定，按照招标文件规定的评标标准和方法，客观、公正地对投标文件提出评审意见。招标文件没有规定的评标标准和方法不得作为评标的依据。

评标委员会成员不得私下接触投标人，不得收受投标人给予的财物或者其他好处，不得向招标人征询确定中标人的意向，不得接受任何单位或者个人明示或者暗示提出的倾向或者排斥特定投标人的要求，不得有其他不客观、不公正履行职务的行为。

第五十条　招标项目设有标底的，招标人应当在开标时公布。标底只能作为评标的参考，不得以投标报价是否接近标底作为中标条件，也不得以投标报价超过标底上下浮动范围作为否决投标的条件。

第五十一条　有下列情形之一的，评标委员会应当否决其投标：

（一）投标文件未经投标单位盖章和单位负责人签字；

（二）投标联合体没有提交共同投标协议；

（三）投标人不符合国家或者招标文件规定的资格条件；

（四）同一投标人提交两个以上不同的投标文件或者投标报价，但招标文件要求提交备选投标的除外；

（五）投标报价低于成本或者高于招标文件设定的最高投标限价；

（六）投标文件没有对招标文件的实质性要求和条件作出响应；

（七）投标人有串通投标、弄虚作假、行贿等违法行为。

第五十二条　投标文件中有含义不明确的内容、明显文字或者计算错误，评标委员会认为需要投标人作出必要澄清、说明的，应当书面通知该投标人。投标人的澄清、说明应当采用书面形式,并不得超出投标文件的范围或者改变投标文件的实质性内容。

评标委员会不得暗示或者诱导投标人作出澄清、说明，不得接受投标人主动提出的澄清、说明。

第五十三条　评标完成后，评标委员会应当向招标人提交书面评标报告和中标候选人

名单。中标候选人应当不超过 3 个，并标明排序。

评标报告应当由评标委员会全体成员签字。对评标结果有不同意见的评标委员会成员应当以书面形式说明其不同意见和理由，评标报告应当注明该不同意见。评标委员会成员拒绝在评标报告上签字又不书面说明其不同意见和理由的，视为同意评标结果。

第五十四条　依法必须进行招标的项目，招标人应当自收到评标报告之日起 3 日内公示中标候选人，公示期不得少于 3 日。

投标人或者其他利害关系人对依法必须进行招标的项目的评标结果有异议的，应当在中标候选人公示期间提出。招标人应当自收到异议之日起 3 日内作出答复；作出答复前，应当暂停招标投标活动。

第五十五条　国有资金占控股或者主导地位的依法必须进行招标的项目，招标人应当确定排名第一的中标候选人为中标人。排名第一的中标候选人放弃中标、因不可抗力不能履行合同、不按照招标文件要求提交履约保证金，或者被查实存在影响中标结果的违法行为等情形，不符合中标条件的，招标人可以按照评标委员会提出的中标候选人名单排序依次确定其他中标候选人为中标人，也可以重新招标。

第五十六条　中标候选人的经营、财务状况发生较大变化或者存在违法行为，招标人认为可能影响其履约能力的，应当在发出中标通知书前由原评标委员会按照招标文件规定的标准和方法审查确认。

第五十七条　招标人和中标人应当依照招标投标法和本条例的规定签订书面合同，合同的标的、价款、质量、履行期限等主要条款应当与招标文件和中标人的投标文件的内容一致。招标人和中标人不得再行订立背离合同实质性内容的其他协议。

招标人最迟应当在书面合同签订后 5 日内向中标人和未中标的投标人退还投标保证金及银行同期存款利息。

第五十八条　招标文件要求中标人提交履约保证金的，中标人应当按照招标文件的要求提交。履约保证金不得超过中标合同金额的 10%。

第五十九条　中标人应当按照合同约定履行义务，完成中标项目。中标人不得向他人转让中标项目，也不得将中标项目肢解后分别向他人转让。

中标人按照合同约定或者经招标人同意，可以将中标项目的部分非主体、非关键性工作分包给他人完成。接受分包的人应当具备相应的资格条件，并不得再次分包。

中标人应当就分包项目向招标人负责，接受分包的人就分包项目承担连带责任。

第五章　投诉与处理

第六十一条　投诉人就同一事项向两个以上有权受理的行政监督部门投诉的，由最先收到投诉的行政监督部门负责处理。

行政监督部门应当自收到投诉之日起 3 个工作日内决定是否受理投诉，并自受理投诉之日起 30 个工作日内作出书面处理决定；需要检验、检测、鉴定、专家评审的，所需时间不计算在内。

投诉人捏造事实、伪造材料或者以非法手段取得证明材料进行投诉的，行政监督部门应当予以驳回。

第六章　法 律 责 任

第六十三条　招标人有下列限制或者排斥潜在投标人行为之一的，由有关行政监督部门依照招标投标法第五十一条的规定处罚：

（一）依法应当公开招标的项目不按照规定在指定媒介发布资格预审公告或者招标公告；

（二）在不同媒介发布的同一招标项目的资格预审公告或者招标公告的内容不一致，影响潜在投标人申请资格预审或者投标。

依法必须进行招标的项目的招标人不按照规定发布资格预审公告或者招标公告，构成规避招标的，依照招标投标法第四十九条的规定处罚。

第六十四条　招标人有下列情形之一的，由有关行政监督部门责令改正，可以处 10 万元以下的罚款：

（一）依法应当公开招标而采用邀请招标；

（二）招标文件、资格预审文件的发售、澄清、修改的时限，或者确定的提交资格预审申请文件、投标文件的时限不符合招标投标法和本条例规定；

（三）接受未通过资格预审的单位或者个人参加投标；

（四）接受应当拒收的投标文件。

招标人有前款第一项、第三项、第四项所列行为之一的，对单位直接负责的主管人员和其他直接责任人员依法给予处分。

第六十五条　招标代理机构在所代理的招标项目中投标、代理投标或者向该项目投标人提供咨询的，接受委托编制标底的中介机构参加受托编制标底项目的投标或者为该项目的投标人编制投标文件、提供咨询的，依照招标投标法第五十条的规定追究法律责任。

第六十六条　招标人超过本条例规定的比例收取投标保证金、履约保证金或者不按照规定退还投标保证金及银行同期存款利息的，由有关行政监督部门责令改正，可以处 5 万元以下的罚款；给他人造成损失的，依法承担赔偿责任。

第六十七条　投标人相互串通投标或者与招标人串通投标的，投标人向招标人或者评标委员会成员行贿谋取中标的，中标无效；构成犯罪的，依法追究刑事责任；尚不构成犯罪的，依照招标投标法第五十三条的规定处罚。投标人未中标的，对单位的罚款金额按照招标项目合同金额依照招标投标法规定的比例计算。

投标人有下列行为之一的，属于招标投标法第五十三条规定的情节严重行为，由有关行政监督部门取消其 1 年至 2 年内参加依法必须进行招标的项目的投标资格：

（一）以行贿谋取中标；

（二）3 年内 2 次以上串通投标；

（三）串通投标行为损害招标人、其他投标人或者国家、集体、公民的合法利益，造

成直接经济损失 30 万元以上；

（四）其他串通投标情节严重的行为。

投标人自本条第二款规定的处罚执行期限届满之日起 3 年内又有该款所列违法行为之一的，或者串通投标、以行贿谋取中标情节特别严重的，由工商行政管理机关吊销营业执照。

法律、行政法规对串通投标报价行为的处罚另有规定的，从其规定。

第六十八条　投标人以他人名义投标或者以其他方式弄虚作假骗取中标的，中标无效；构成犯罪的，依法追究刑事责任；尚不构成犯罪的，依照招标投标法第五十四条的规定处罚。依法必须进行招标的项目的投标人未中标的，对单位的罚款金额按照招标项目合同金额依照招标投标法规定的比例计算。

投标人有下列行为之一的，属于招标投标法第五十四条规定的情节严重行为，由有关行政监督部门取消其 1 年至 3 年内参加依法必须进行招标的项目的投标资格：

（一）伪造、变造资格、资质证书或者其他许可证件骗取中标；

（二）3 年内 2 次以上使用他人名义投标；

（三）弄虚作假骗取中标给招标人造成直接经济损失 30 万元以上；

（四）其他弄虚作假骗取中标情节严重的行为。

投标人自本条第二款规定的处罚执行期限届满之日起 3 年内又有该款所列违法行为之一的，或者弄虚作假骗取中标情节特别严重的，由工商行政管理机关吊销营业执照。

第六十九条　出让或者出租资格、资质证书供他人投标的，依照法律、行政法规的规定给予行政处罚；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

第七十条　依法必须进行招标的项目的招标人不按照规定组建评标委员会，或者确定、更换评标委员会成员违反招标投标法和本条例规定的，由有关行政监督部门责令改正，可以处 10 万元以下的罚款，对单位直接负责的主管人员和其他直接责任人员依法给予处分；违法确定或者更换的评标委员会成员作出的评审结论无效，依法重新进行评审。

国家工作人员以任何方式非法干涉选取评标委员会成员的，依照本条例第八十一条的规定追究法律责任。

第七十一条　评标委员会成员有下列行为之一的，由有关行政监督部门责令改正；情节严重的，禁止其在一定期限内参加依法必须进行招标的项目的评标；情节特别严重的，取消其担任评标委员会成员的资格：

（一）应当回避而不回避；

（二）擅离职守；

（三）不按照招标文件规定的评标标准和方法评标；

（四）私下接触投标人；

（五）向招标人征询确定中标人的意向或者接受任何单位或者个人明示或者暗示提出的倾向或者排斥特定投标人的要求；

（六）对依法应当否决的投标不提出否决意见；

（七）暗示或者诱导投标人作出澄清、说明或者接受投标人主动提出的澄清、说明；

（八）其他不客观、不公正履行职务的行为。

第七十二条　评标委员会成员收受投标人的财物或者其他好处的，没收收受的财物，处 3000 元以上 5 万元以下的罚款，取消担任评标委员会成员的资格，不得再参加依法必须进行招标的项目的评标；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

第七十三条　依法必须进行招标的项目的招标人有下列情形之一的，由有关行政监督部门责令改正，可以处中标项目金额 10‰以下的罚款；给他人造成损失的，依法承担赔偿责任；对单位直接负责的主管人员和其他直接责任人员依法给予处分：

（一）无正当理由不发出中标通知书；

（二）不按照规定确定中标人；

（三）中标通知书发出后无正当理由改变中标结果；

（四）无正当理由不与中标人订立合同；

（五）在订立合同时向中标人提出附加条件。

第七十四条　中标人无正当理由不与招标人订立合同，在签订合同时向招标人提出附加条件，或者不按照招标文件要求提交履约保证金的，取消其中标资格，投标保证金不予退还。对依法必须进行招标的项目的中标人，由有关行政监督部门责令改正，可以处中标项目金额 10‰以下的罚款。

第七十五条　招标人和中标人不按照招标文件和中标人的投标文件订立合同，合同的主要条款与招标文件、中标人的投标文件的内容不一致，或者招标人、中标人订立背离合同实质性内容的协议的，由有关行政监督部门责令改正，可以处中标项目金额 5‰以上 10‰以下的罚款。

第七十六条　中标人将中标项目转让给他人的，将中标项目肢解后分别转让给他人的，违反招标投标法和本条例规定将中标项目的部分主体、关键性工作分包给他人的，或者分包人再次分包的，转让、分包无效，处转让、分包项目金额 5‰以上 10‰以下的罚款；有违法所得的，并处没收违法所得；可以责令停业整顿；情节严重的，由工商行政管理机关吊销营业执照。

第七十七条　投标人或者其他利害关系人捏造事实、伪造材料或者以非法手段取得证明材料进行投诉，给他人造成损失的，依法承担赔偿责任。

招标人不按照规定对异议作出答复，继续进行招标投标活动的，由有关行政监督部门责令改正，拒不改正或者不能改正并影响中标结果的，依照本条例第八十二条的规定处理。

第八十一条　国家工作人员利用职务便利，以直接或者间接、明示或者暗示等任何方式非法干涉招标投标活动，有下列情形之一的，依法给予记过或者记大过处分；情节严重的，依法给予降级或者撤职处分；情节特别严重的，依法给予开除处分；构成犯罪的，依法追究刑事责任：

（一）要求对依法必须进行招标的项目不招标，或者要求对依法应当公开招标的项目不公开招标；

（二）要求评标委员会成员或者招标人以其指定的投标人作为中标候选人或者中标人，或者以其他方式非法干涉评标活动，影响中标结果；

（三）以其他方式非法干涉招标投标活动。

第八十二条 依法必须进行招标的项目的招标投标活动违反招标投标法和本条例的规定，对中标结果造成实质性影响，且不能采取补救措施予以纠正的，招标、投标、中标无效，应当依法重新招标或者评标。

28.3.4　政府采购法

与上述的《招投标法》相似，《政府采购法》也是对采购中的招投标行为制定相应的法律规范，区别在于《政府采购法》针对的是政府采购行为，而《招投标法》则是针对一般的采购行为。因为《政府采购法》（2002 版）对一些条款的内容、程序和应用范围的约定不够明确，所以财政部和国务院先后又颁布了《政府采购非招标采购方式管理办法》和《政府采购法实施条例》两部法律，对《政府采购法》起到补充和支持作用，根据系统集成项目管理工程师的命题特点，考生应该对这三个关系密切的法律都应该有所了解。下面分别对这三个法律的内容进行重点说明。

1.《政府采购法》

第七条　政府采购实行集中采购和分散采购相结合。集中采购的范围由省级以上人民政府公布的集中采购目录确定。

属于中央预算的政府采购项目，其集中采购目录由国务院确定并公布；属于地方预算的政府采购项目，其集中采购目录由省、自治区、直辖市人民政府或者其授权的机构确定并公布。

纳入集中采购目录的政府采购项目，应当实行集中采购。

第八条　政府采购限额标准，属于中央预算的政府采购项目，由国务院确定并公布；属于地方预算的政府采购项目，由省、自治区、直辖市人民政府或者其授权的机构确定并公布。

第二十四条　两个以上的自然人、法人或者其他组织可以组成一个联合体，以一个供应商的身份共同参加政府采购。

以联合体形式进行政府采购的，参加联合体的供应商均应当具备本法第二十二条规定的条件，并应当向采购人提交联合协议，载明联合体各方承担的工作和义务。联合体各方应当共同与采购人签订采购合同，就采购合同约定的事项对采购人承担连带责任。

第二十五条　政府采购当事人不得相互串通损害国家利益、社会公共利益和其他当事人的合法权益；不得以任何手段排斥其他供应商参与竞争。

第二十六条　政府采购采用以下方式：

（一）公开招标；
（二）邀请招标；
（三）竞争性谈判；
（四）单一来源采购；
（五）询价；
（六）国务院政府采购监督管理部门认定的其他采购方式。

公开招标应作为政府采购的主要采购方式。

第二十八条　采购人不得将应当以公开招标方式采购的货物或者服务化整为零或者以其他任何方式规避公开招标采购。

第二十九条　符合下列情形之一的货物或者服务，可以依照本法采用邀请招标方式采购：

（一）具有特殊性，只能从有限范围的供应商处采购的；
（二）采用公开招标方式的费用占政府采购项目总价值的比例过大的。

第三十条　符合下列情形之一的货物或者服务，可以依照本法采用竞争性谈判方式采购：

（一）招标后没有供应商投标或者没有合格标的或者重新招标未能成立的；
（二）技术复杂或者性质特殊，不能确定详细规格或者具体要求的；
（三）采用招标所需时间不能满足用户紧急需要的；
（四）不能事先计算出价格总额的。

第三十一条　符合下列情形之一的货物或者服务，可以依照本法采用单一来源方式采购：

（一）只能从唯一供应商处采购的；
（二）发生了不可预见的紧急情况不能从其他供应商处采购的；
（三）必须保证原有采购项目一致性或者服务配套的要求，需要继续从原供应商处添购，且添购资金总额不超过原合同采购金额 10%的。

第三十二条　采购的货物规格、标准统一、现货货源充足且价格变化幅度小的政府采购项目，可以依照本法采用询价方式采购

第三十五条　货物和服务项目实行招标方式采购的，自招标文件开始发出之日起至投标人提交投标文件截止之日止，不得少于 20 日。

第三十六条　在招标采购中，出现下列情形之一的，应予废标：

（一）符合专业条件的供应商或者对招标文件作实质响应的供应商不足 3 家的；
（二）出现影响采购公正的违法、违规行为的；
（三）投标人的报价均超过了采购预算，采购人不能支付的；
（四）因重大变故，采购任务取消的。

废标后，采购人应当将废标理由通知所有投标人。

第四十六条　采购人与中标、成交供应商应当在中标、成交通知书发出之日起 30 日内，按照采购文件确定的事项签订政府采购合同。

中标、成交通知书对采购人和中标、成交供应商均具有法律效力。中标、成交通知书发出后，采购人改变中标、成交结果的，或者中标、成交供应商放弃中标、成交项目的，应当依法承担法律责任。

第四十七条　政府采购项目的采购合同自签订之日起 7 个工作日内，采购人应当将合同副本报同级政府采购监督管理部门和有关部门备案。

第四十八条　经采购人同意，中标、成交供应商可以依法采取分包方式履行合同。

政府采购合同分包履行的，中标、成交供应商就采购项目和分包项目向采购人负责，分包供应商就分包项目承担责任。

第四十九条　政府采购合同履行中，采购人需追加与合同标的相同的货物、工程或者服务的，在不改变合同其他条款的前提下，可以与供应商协商签订补充合同，但所有补充合同的采购金额不得超过原合同采购金额的 10%。

2.《政府采购非招标采购方式管理办法》

第七条　竞争性谈判小组或者询价小组由采购人代表和评审专家共 3 人以上单数组成，其中评审专家人数不得少于竞争性谈判小组或者询价小组成员总数的 2/3。采购人不得以评审专家身份参加本部门或本单位采购项目的评审。采购代理机构人员不得参加本机构代理的采购项目的评审。

达到公开招标数额标准的货物或者服务采购项目，或者达到招标规模标准的政府采购工程，竞争性谈判小组或者询价小组应当由 5 人以上单数组成。

采用竞争性谈判、询价方式采购的政府采购项目，评审专家应当从政府采购评审专家库内相关专业的专家名单中随机抽取。技术复杂、专业性强的竞争性谈判采购项目，通过随机方式难以确定合适的评审专家的，经主管预算单位同意，可以自行选定评审专家。技术复杂、专业性强的竞争性谈判采购项目，评审专家中应当包含 1 名法律专家。

第八条　竞争性谈判小组或者询价小组在采购活动过程中应当履行下列职责：

（一）确认或者制定谈判文件、询价通知书；

（二）从符合相应资格条件的供应商名单中确定不少于 3 家的供应商参加谈判或者询价；

（三）审查供应商的响应文件并作出评价；

（四）要求供应商解释或者澄清其响应文件；

（五）编写评审报告；

（六）告知采购人、采购代理机构在评审过程中发现的供应商的违法违规行为。

第十一条　谈判文件、询价通知书应当包括供应商资格条件、采购邀请、采购方式、采购预算、采购需求、采购程序、价格构成或者报价要求、响应文件编制要求、提交响应文件截止时间及地点、保证金交纳数额和形式、评定成交的标准等。

谈判文件除本条第一款规定的内容外，还应当明确谈判小组根据与供应商谈判情况可能实质性变动的内容，包括采购需求中的技术、服务要求以及合同草案条款。

第十七条　谈判小组、询价小组应当根据评审记录和评审结果编写评审报告，其主要内容包括：

（一）邀请供应商参加采购活动的具体方式和相关情况，以及参加采购活动的供应商名单；

（二）评审日期和地点，谈判小组、询价小组成员名单；

（三）评审情况记录和说明，包括对供应商的资格审查情况、供应商响应文件评审情况、谈判情况、报价情况等；

（四）提出的成交候选人的名单及理由。

评审报告应当由谈判小组、询价小组全体人员签字认可。谈判小组、询价小组成员对评审报告有异议的，谈判小组、询价小组按照少数服从多数的原则推荐成交候选人，采购程序继续进行。对评审报告有异议的谈判小组、询价小组成员，应当在报告上签署不同意见并说明理由，由谈判小组、询价小组书面记录相关情况。谈判小组、询价小组成员拒绝在报告上签字又不书面说明其不同意见和理由的，视为同意评审报告。

第二十一条　除资格性审查认定错误和价格计算错误外，采购人或者采购代理机构不得以任何理由组织重新评审。采购人、采购代理机构发现谈判小组、询价小组未按照采购文件规定的评定成交的标准进行评审的，应当重新开展采购活动，并同时书面报告本级财政部门。

第三十八条　属于政府采购法第三十一条第一项情形，且达到公开招标数额的货物、服务项目，拟采用单一来源采购方式的，采购人、采购代理机构在按照本办法第四条报财政部门批准之前，应当在省级以上财政部门指定媒体上公示，并将公示情况一并报财政部门。公示期不得少于 5 个工作日，公示内容应当包括：

（一）采购人、采购项目名称和内容；

（二）拟采购的货物或者服务的说明；

（三）采用单一来源采购方式的原因及相关说明；

（四）拟定的唯一供应商名称、地址；

（五）专业人员对相关供应商因专利、专有技术等原因具有唯一性的具体论证意见，以及专业人员的姓名、工作单位和职称；

（六）公示的期限；

（七）采购人、采购代理机构、财政部门的联系地址、联系人和联系电话。

3.《政府采购法实施条例》

第一章　总　　则

第一条　根据《中华人民共和国政府采购法》（以下简称政府采购法），制定本条例。

第二条　政府采购法第二条所称财政性资金是指纳入预算管理的资金。以财政性资金

作为还款来源的借贷资金，视同财政性资金。

国家机关、事业单位和团体组织的采购项目既使用财政性资金又使用非财政性资金的，使用财政性资金采购的部分，适用政府采购法及本条例；财政性资金与非财政性资金无法分割采购的，统一适用政府采购法及本条例。

第七条　政府采购工程以及与工程建设有关的货物、服务，采用招标方式采购的，适用《中华人民共和国招标投标法》及其实施条例；采用其他方式采购的，适用政府采购法及本条例。

第九条　在政府采购活动中，采购人员及相关人员与供应商有下列利害关系之一的，应当回避：

（一）参加采购活动前 3 年内与供应商存在劳动关系；

（二）参加采购活动前 3 年内担任供应商的董事、监事；

（三）参加采购活动前 3 年内是供应商的控股股东或者实际控制人；

（四）与供应商的法定代表人或者负责人有夫妻、直系血亲、三代以内旁系血亲或者近姻亲关系；

（五）与供应商有其他可能影响政府采购活动公平、公正进行的关系。

第十条　国家实行统一的政府采购电子交易平台建设标准，推动利用信息网络进行电子化政府采购活动。

第二章　政府采购当事人

第十七条　参加政府采购活动的供应商应当具备政府采购法第二十二条第一款规定的条件，提供下列材料：

（一）法人或者其他组织的营业执照等证明文件，自然人的身份证明；

（二）财务状况报告，依法缴纳税收和社会保障资金的相关材料；

（三）具备履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料；

（四）参加政府采购活动前 3 年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明；

（五）具备法律、行政法规规定的其他条件的证明材料。

采购项目有特殊要求的，供应商还应当提供其符合特殊要求的证明材料或者情况说明。

第十八条　单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商，不得参加同一合同项下的政府采购活动。

除单一来源采购项目外，为采购项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的供应商，不得再参加该采购项目的其他采购活动。

第二十一条　采购人或者采购代理机构对供应商进行资格预审的，资格预审公告应当在省级以上人民政府财政部门指定的媒体上发布。已进行资格预审的，评审阶段可以不再对供应商资格进行审查。资格预审合格的供应商在评审阶段资格发生变化的，应当通知采购人和采购代理机构。资格预审公告应当包括采购人和采购项目名称、采购需求、对供应

商的资格要求以及供应商提交资格预审申请文件的时间和地点。提交资格预审申请文件的时间自公告发布之日起不得少于 5 个工作日。

第二十二条　联合体中有同类资质的供应商按照联合体分工承担相同工作的，应当按照资质等级较低的供应商确定资质等级。以联合体形式参加政府采购活动的，联合体各方不得再单独参加或者与其他供应商另外组成联合体参加同一合同项下的政府采购活动。

第三章　政府采购方式

第二十三条　采购人采购公开招标数额标准以上的货物或者服务，符合政府采购法第二十九条、第三十条、第三十一条、第三十二条规定情形或者有需要执行政府采购政策等特殊情况的，经设区的市级以上人民政府财政部门批准，可以依法采用公开招标以外的采购方式。

第二十四条　列入集中采购目录的项目，适合实行批量集中采购的，应当实行批量集中采购，但紧急的小额零星货物项目和有特殊要求的服务、工程项目除外。

第二十五条　政府采购工程依法不进行招标的，应当依照政府采购法和本条例规定的竞争性谈判或者单一来源采购方式采购。

第二十六条　政府采购法第三十条第三项规定的情形，应当是采购人不可预见的或者非因采购人拖延导致的；第四项规定的情形，是指因采购艺术品或者因专利、专有技术或者因服务的时间、数量事先不能确定等导致不能事先计算出价格总额。

第二十七条　政府采购法第三十一条第一项规定的情形，是指因货物或者服务使用不可替代的专利、专有技术，或者公共服务项目具有特殊要求，导致只能从某一特定供应商处采购。

第二十八条　在一个财政年度内，采购人将一个预算项目下的同一品目或者类别的货物、服务采用公开招标以外的方式多次采购，累计资金数额超过公开招标数额标准的，属于以化整为零方式规避公开招标，但项目预算调整或者经批准采用公开招标以外方式采购除外。

第四章　政府采购程序

第二十九条　采购人应当根据集中采购目录、采购限额标准和已批复的部门预算编制政府采购实施计划，报本级人民政府财政部门备案。

第三十条　采购人或者采购代理机构应当在招标文件、谈判文件、询价通知书中公开采购项目预算金额。

第三十一条　招标文件的提供期限自招标文件开始发出之日起不得少于 5 个工作日。采购人或者采购代理机构可以对已发出的招标文件进行必要的澄清或者修改。澄清或者修改的内容可能影响投标文件编制的，采购人或者采购代理机构应当在投标截止时间至少 15 日前，以书面形式通知所有获取招标文件的潜在投标人；不足 15 日的，采购人或者采购代理机构应当顺延提交投标文件的截止时间。

第三十二条　采购人或者采购代理机构应当按照国务院财政部门制定的招标文件标

准文本编制招标文件。

招标文件应当包括采购项目的商务条件、采购需求、投标人的资格条件、投标报价要求、评标方法、评标标准以及拟签订的合同文本等。

第三十四条　政府采购招标评标方法分为最低评标价法和综合评分法。

最低评标价法，是指投标文件满足招标文件全部实质性要求且投标报价最低的供应商为中标候选人的评标方法。综合评分法，是指投标文件满足招标文件全部实质性要求且按照评审因素的量化指标评审得分最高的供应商为中标候选人的评标方法。技术、服务等标准统一的货物和服务项目，应当采用最低评标价法。采用综合评分法的，评审标准中的分值设置应当与评审因素的量化指标相对应。招标文件中没有规定的评标标准不得作为评审的依据。

第三十五条　谈判文件不能完整、明确列明采购需求，需要由供应商提供最终设计方案或者解决方案的，在谈判结束后，谈判小组应当按照少数服从多数的原则投票推荐 3 家以上供应商的设计方案或者解决方案，并要求其在规定时间内提交最后报价。

第三十六条　询价通知书应当根据采购需求确定政府采购合同条款。在询价过程中，询价小组不得改变询价通知书所确定的政府采购合同条款。

第四十三条　采购代理机构应当自评审结束之日起 2 个工作日内将评审报告送交采购人。采购人应当自收到评审报告之日起 5 个工作日内在评审报告推荐的中标或者成交候选人中按顺序确定中标或者成交供应商。

采购人或者采购代理机构应当自中标、成交供应商确定之日起 2 个工作日内，发出中标、成交通知书，并在省级以上人民政府财政部门指定的媒体上公告中标、成交结果，招标文件、竞争性谈判文件、询价通知书随中标、成交结果同时公告。中标、成交结果公告内容应当包括采购人和采购代理机构的名称、地址、联系方式，项目名称和项目编号，中标或者成交供应商名称、地址和中标或者成交金额，主要中标或者成交标的的名称、规格型号、数量、单价、服务要求以及评审专家名单。

第五章　政府采购合同

第四十八条　采购文件要求中标或者成交供应商提交履约保证金的，供应商应当以支票、汇票、本票或者金融机构、担保机构出具的保函等非现金形式提交。履约保证金的数额不得超过政府采购合同金额的 10%。

第四十九条　中标或者成交供应商拒绝与采购人签订合同的，采购人可以按照评审报告推荐的中标或者成交候选人名单排序，确定下一候选人为中标或者成交供应商，也可以重新开展政府采购活动。

第六章　质疑与投诉

第五十二条　采购人或者采购代理机构应当在 3 个工作日内对供应商依法提出的询问作出答复。

供应商提出的询问或者质疑超出采购人对采购代理机构委托授权范围的，采购代理机

构应当告知供应商向采购人提出。

政府采购评审专家应当配合采购人或者采购代理机构答复供应商的询问和质疑。

第五十四条 询问或者质疑事项可能影响中标、成交结果的，采购人应当暂停签订合同，已经签订合同的，应当中止履行合同。

第五十五条 供应商质疑、投诉应当有明确的请求和必要的证明材料。供应商投诉的事项不得超出已质疑事项的范围。

第七章 监 督 检 查

第五十九条 政府采购法第六十三条所称政府采购项目的采购标准，是指项目采购所依据的经费预算标准、资产配置标准和技术、服务标准等。

第六十条 除政府采购法第六十六条规定的考核事项外，财政部门对集中采购机构的考核事项还包括：

（一）政府采购政策的执行情况；

（二）采购文件编制水平；

（三）采购方式和采购程序的执行情况；

（四）询问、质疑答复情况；

（五）内部监督管理制度建设及执行情况；

（六）省级以上人民政府财政部门规定的其他事项。

财政部门应当制定考核计划，定期对集中采购机构进行考核，考核结果有重要情况的，应当向本级人民政府报告。

第八章 法 律 责 任

第六十六条 政府采购法第七十一条规定的罚款，数额为 10 万元以下。

政府采购法第七十二条规定的罚款，数额为 5 万元以上 25 万元以下。

第六十七条 采购人有下列情形之一的，由财政部门责令限期改正，给予警告，对直接负责的主管人员和其他直接责任人员依法给予处分，并予以通报：

（一）未按照规定编制政府采购实施计划或者未按照规定将政府采购实施计划报本级人民政府财政部门备案；

（二）将应当进行公开招标的项目化整为零或者以其他任何方式规避公开招标；

（三）未按照规定在评标委员会、竞争性谈判小组或者询价小组推荐的中标或者成交候选人中确定中标或者成交供应商；

（四）未按照采购文件确定的事项签订政府采购合同；

（五）政府采购合同履行中追加与合同标的相同的货物、工程或者服务的采购金额超过原合同采购金额 10%；

（六）擅自变更、中止或者终止政府采购合同；

（七）未按照规定公告政府采购合同；

（八）未按照规定时间将政府采购合同副本报本级人民政府财政部门和有关部门备案。

28.3.5　著作权法

《著作权法》的相关内容已经在第 27 章“知识产权管理”中做过分析，此处不再介绍。

28.3.6　标准规范常识

除了上述四种法律之外，考生在从事系统集成工作的过程中还会应用到一系列的标准规范，以便为实际工作提供相应的指导和借鉴作用。我国所颁布的标准规范有其明显的特点，下面对标准规范相关的基本概念和特点进行介绍。

1．标准和标准化常识

标准是对重复性事物和概念所做的统一规定，它以科学、技术和实践经验的综合成果为基础，经有关方面协商一致，由主管机构批准，以特定形式发布，作为共同遵守的准则和依据。标准应以科学、技术和经验的综合成果为基础，以促进最佳社会效益为目的。标准一般以文件形式发布和存在。

国家标准 GB/T 3951—83 对标准化的定义是：“在科学、技术、科学及管理等社会实践中，对重复性事物和概念，通过制定、发布和实施标准，达到统一，以获得最佳秩序和社会效益”。标准化的工作任务是制定标准、组织实施标准和对标准的实施进行监督。标准化的重要意义是改进产品、过程和服务的适用性，促进技术合作。

2．标准化机构

常见标准化机构包括：

- 国际标准化组织（ISO）：ISO 是目前世界上最大、最有权威性的国际标准化专门机构，宗旨是在全世界范围内促进标准化工作的发展，以便于国际物资交流和服务，并扩大在知识、科学、技术和经济方面合作。
- 国际电工委员会（IEC）：IEC 是世界上最早成立的国际性电工标准化机构，负责有关电气工程和电子工程领域中的国际标准化工作，宗旨是促进电气、电子工程领域中标准化及有关问题的国际合作，增进国际间的相互了解。
- 国际电信联盟（ITU）：ITU 是联合国的一个专门机构，也是联合国机构中历史最长的一个国际组织，分为国际电信联盟标准化部门（ITU-T）、国际电信联盟无线电通信部门和国际电信联盟电信发展部门，其中标准化部门主要职责是完成国际电信联盟有关电信标准化的目标，使全世界的电信标准化。
- 电气电子工程师学会（IEEE ）：是世界最大的专业性学会。
- Internet 协会：是一个非营利性的国际间专业协会，负责管理制定 Internet 基础标准，最重要的组织有理事会（IAB）、工程常务组（IESG）、工程任务组（IETF）。
- 国际 Web 联盟（W3C）：一个国际性行业联盟，可以为全球的开发商和用户提供重点关于万维网（World Wide Web）规范方面的信息，主要集中在如下几个领域：用户接口领域、技术和社会领域、文档领域和 Web 访问领域。

- 国家标准化管理委员会（SAC）。
- 全国信息技术标准化技术委员会（简称信标委）。

3．标准分级与标准类型

常见的标准分级有：国际标准、国家标准、行业标准、区域/地方标准和企业标准。

对需要在全国范围内统一要求的技术要求，应当制定国家标准。对没有国家标准而又需要在全国某一行业范围内统一的技术要求，可以制定行业标准，在公布国家标准之后，该项行业标准即行废止。对没有国家标准和行业标准而又需要在省、自治区、直辖市范围内统一的工业产品的安全、卫生要求，可以制定地方标准，在公布国家标准或行业标准之后，该项地方标准即行废止。

企业生产的产品没有国家标准和行业标准的，应当制定企业标准，作为组织生产的依据，已有国家标准或行业标准的，国家鼓励企业制定严于国家标准或行业标准的企业标准在企业内部使用。

国家鼓励积极采用国际标准，按照国际惯例，当一国产品在另一国销售时，应当优先适用销售地的国家标准。

标准可分为强制性标准与推荐性标准，它们的标示代号有所不同：

- GB：强制性国家标准；
- GB/T：推荐性国家标准；
- CB/Z：指南类标准；
- GJB：国军标。

对于强制性标准，需要注意以下几个方面：

- 强制性标准的形式：全文强制和条文强制。
- 强制性内容的范围：
  - 有关国家安全的技术要求；
  - 人体健康和人身、财产安全的要求；
  - 产品及产品生产、储运和使用中的安全、卫生、环境保护、电磁兼容等技术要求；
  - 工程建设的质量、安全、卫生、环境保护要求及国家需要控制的工程建设的其他要求；
  - 污染物排放限值和环境质量要求；
  - 保护动植物生命安全和健康的要求；
  - 防止欺骗、保护消费者利益的要求；
  - 国家需要控制的重要产品的技术要求。
- 强制性标准的表述方式：
  - 对于全文强制形式的标准在“前言”的第一段以黑体字写明：“本标准的全部技术内容为强制性。”

➢ 对于条文强制形式的标准，应根据具体情况，在标准“前言”的第一段以黑体字写明标准中的强制性条文和推荐性条文。
➢ 标准的表格中有部分强制性技术指标时，在“前言”中只说明“表×的部分指标强制”，并在该表内采用黑体字，用“表注”的方式具体说明。

4．我国标准的名称

标准名称由四个尽可能短的独立要素构成：

- 引导要素（肩标题）：表示标准隶属的专业技术领域或类别，即标准化对象所属的技术领域范围。
- 主体要素（主标题）：表示在特定的专业技术领域内所讨论的主题，即标准化的对象。
- 补充要素（副标题）：表示标准化对象具体的技术特征。
- 年代：4 位数表示该标准发布的年代。

构成标准名称的四要素是按从一般到具体的顺序排列的，各要素间既相互独立和补充，内容又不重复和交叉。例如，GB/T 17451—1998 技术制图图样画法视图，其中 GB/T 17451 为标准代号，“技术制图”为引导要素（肩标题），“图样画法”为主体要素（主标题），“视图”为补充要素（副标题），1998 为发布的年代。

每个标准必须有主体要素，即标准的主标题不能省略。

5．我国各级标准的制定以及标准的有效期

我国的国家标准由国务院标准化行政主管部门制定；行业标准由国务院有关行政主管部门制定；地方标准由省、自治区和直辖市标准化行政主管部门制定；企业标准由企业自己制定。

国家标准的制定有一套正常程序，每一个过程都要按部就班地完成，这个过程分为前期准备、立项、起草、征求意见、审查、批准、出版、复审和废止九个阶段。

自标准实施之日起，至标准复审重新确认、修订或废止的时间，称为标准的有效期，又称标龄。由于我国情况不同，标准有效期也不同。以 ISO 标准为例，该标准每 5 年复审一次。我国在国家标准管理办法中规定国家标准实施 5 年内要进行复审，即国家标准有效期一般为 5 年。

本章中的标准规范主要包括两大类，第一类为软件工程相关的四类十三个标准规范，第二类为相关的其他六个标准规范，合计十九个标准规范，下面对这些标准规范逐一介绍。

28.3.7　基础标准

软件工程基础标准主要包含三个，分别是《GB/T 11457—2006 信息技术 软件工程术语》《GB/T 1526—1989 信息处理 数据流程图、程序流程图、系统流程图、程序网络图和系统资源图的文件编制符号及约定》和《GB/T 14085—1993 信息处理系统 计算机系统配置图符号及约定》，下面对这三个标准进行简要说明。

1．软件工程术语

《GB/T 11457—2006 信息技术 软件工程术语》定义了软件工程领域中通用的术语，适用于软件开发、软件维护、科研、教学和出版等方面。

- 抽象：对某一问题的概括，它抽取于某一特定目标相关的本质内容而忽略其非本质内容。
- 验收准则：系统或部件必须满足的准则，其目的是用户、客户或其他授权实体能够予以接受。
- 验收测试：确定一系统是否符合其验收准则，使客户能确定是否接收此系统的正式测试。
- 活动：一个过程的组成元素。对基线的变更要经有关机构的正式批准。
- 活动图：用于对涉及一个或多个类目的进程建模的状态机的一种特例。
- 适应性：使不同的系统约束条件和用户需求得到满足的容易程度。
- 关联：规定其实例件连接的多个类目之间的语义联系。
- 审计：为评估工作产品或工作产品集是否符合软件需求、规格说明、基线、标准、过程、指令、代码以及合同和特殊要求而进行的一种独立检查。
- 可用性：软件（系统或部件）在投入使用时可操作和可访问的程度或能实现其指定的系统功能的概率。
- 基线：业已经过正式审核与同意，可以作下一步开发的基础，并且只能通过正式的修改管理工程方能加以修改的规格说明或产品。在配置项目生存周期的某一特定时间内，正式指定或固定下来的配置标识文件。基线加上根据这些基线批准同意的改动构成了当前配置标识。对于配置管理，有三种基线：功能基线（最初通过的功能配置）、分配基线（最初通过的分配的配置）、产品基线（最初通过的或有条件地通过的产品配置）。
- 边界值：相应于为系统或部件规定的最小或最大的输入、内部、输出的数据值。
- 代码审计：由某人、某小组或借助某种工具对源代码进行的审查，目的是验证其是否符合软件设计文件和程序设计标准，还可能对正确性和有效性进行估计。
- 代码评审：把软件代码呈现给项目人员、管理人员、用户、客户或其他感兴趣的人员用于评论或批准的会议。
- 数据字典：软件系统中使用的所有数据项的名字及与这些数据项有关的特性（例如数据项长度、表示等）的集合。
- 依赖：两个建模元素之间的一种关系，对其中一个建模元素（独立元素）的更改，将影响另一建模元素（依赖元素）。
- 验证：确定软件开发周期中的一个给定阶段的产品是否达到在上一阶段确立的需求的过程。
- 确认：在软件开发过程结束时对软件进行评价以确定它是否和软件需求相一致的过程。

- 测试：通过执行程序来有意识地发现程序中的设计错误和编码错误的过程。测试是验证和确认的手段之一。
- 软件开发方法：是指软件开发过程中所遵循的办法和步骤。软件开发活动的目的是有效地得到一些工作产物，也就是一个运行的系统及其支持文档，并且满足有关的质量要求。
- 鉴定：是一个正式的过程，通过这个过程决定产品是否符合它的规格说明，是否可在目标环境中使用。

2．图形、符号及约定

《GB/T 1526—1989 信息处理 数据流程图、程序流程图、系统流程图、程序网络图和系统资源图的文件编制符号及约定》说明了五种图形的符号约定，但因为系统集成行业的飞速发展，具体在实际工作中应用哪种符号约定更多取决于组织的软件工程实践，例如基于 UML 的符号约定应用得就较为广泛。以下描述了五种图形的适用范围及特征。

1）数据流程图

数据流程图表示求解某一问题的数据通路。同时规定了处理的主要阶段和所用的各种数据媒体。

数据流程图包括：

- 指明数据存在的数据符号，这些数据符号也可指明该数据所使用的媒体。
- 指明对数据执行处理的处理符号，这些符号也可指明该处理所用到的机器功能。
- 指明几个处理和（或）数据媒体之间的数据流的流线符号。
- 便于读、写数据流程图的特殊符号。

在处理符号的前后都应是数据符号。数据流程图以数据符号开始和结束。

2）程序流程图

程序流程图表示程序中的操作顺序。

程序流程图包括：

- 指明实际处理操作的处理符号，它包括根据逻辑条件确定要执行的路径的符号。
- 指明控制流的流线符号。
- 便于读、写程序流程图的特殊符号。

3）系统流程图

系统流程图表示系统的操作控制和数据流。

系统流程图包括：

- 指明数据存在的数据符号，这些数据符号也可指明该数据所使用的媒体。
- 定义要执行的逻辑路径以及指明对数据执行的操作的处理符号。
- 指明各处理和（或）数据媒体间数据流的流线符号。
- 便于读、写系统流程图的特殊符号。

4）程序网络图

程序网络图表示程序激活路径和程序与相关数据的相互作用。在系统流程图中，一个

程序可能在多个控制流中出现；但在程序网络图中，每个程序仅出现一次。

程序网络图包括：

- 指明数据存在的数据符号。
- 指明对数据执行的操作的处理符号。
- 表明各处理的激活和处理与数据间流向的流线符号。
- 便于读、写程序网络图的特殊符号。

5）系统资源图

系统资源图表示适合于一个问题或一组问题求解的数据单元和处理单元的配置。

系统资源图包括：

- 表明输入、输出或存储设备的数据符号。
- 表示处理器（如中央处理机、通道等）的处理符号。
- 表示数据设备和处理器间的数据传输以及处理器之间的控制传送的流线符号。
- 便于读、写系统资源图的特殊符号。

3. 配置图符号及约定

《GB/T 14085—1993 信息处理系统 计算机系统配置图符号及约定》描述了硬件配置图符号及约定，其中主要概念说明如下：

配置图：由硬件符号、连线和专门约定这几部分组成。

硬件符号：按照物理设备的基本功能，一个硬件符号表示一种物理设备。

连线：连接本地的或远程的（传输线）物理连接。

专门约定：以便于阅读和绘制配置图。

配置图的符号有四级，使配置图能在不同的层次上说明系统详情。其中，最高级仅表示物理设备及其连接情况；第二级表示计算机系统的主要功能性设备，例如处理机、存储器、输入/输出设备、通信设备及连接方式；第三级表示用于存储和输入/输出的基本媒体或输入/输出方式；第四级说明各种设备之间的细微差异。

28.3.8 开发标准

软件工程的开发标准包含三个，分别是《GB/T 8566—2007 信息技术 软件生存周期过程》《GB/T 15853—1995 软件支持环境》和《GB/T 14079—1993 软件维护指南》。下面对这三个标准分别进行简要说明。

1. 软件生存周期

《GB/T 8566—2007 信息技术 软件生存周期过程》为软件生存周期过程建立了一个公共框架，以供软件产业界使用，它包括在含有软件的系统、独立软件产品和软件服务的获取期间以及在软件产品的供应、运行和维护期间需应用的过程、活动和任务。

该标准把软件生存周期中可能执行的活动分为五个基本过程、九个支持过程和七个组织过程，每一生存周期过程划分为一组活动，每一个活动进一步划分为任务。

五个基本过程：

- 获取过程：为需方而定义的活动，包括启动、招标、合同、对供方监督与验收等。
- 供应过程：为供方而定义的活动，包括启动、准备投标、签订合同、编制计划、执行、交付和完成。
- 开发过程：为开发方而定义的活动，包括需求、设计、编码、测试、安装、验收。
- 运作过程：为操作方而定义的活动，包括运行测试、系统运行、用户支持。
- 维护过程：为维护方而定义的活动，包括问题和修改分析、修改实现、维护评审/验收、迁移、软件退役。

九个支持过程：

- 文档编制过程。
- 配管管理过程。
- 质量保证过程。
- 验证过程：确定软件产品是否满足在以前的活动中施加于它们的要求和条件的过程，包括合同验证、过程验证、需求验证、设计验证、编码验证、集成验证、文档验证。
- 确认过程：确定需求和最终的、已建成的系统或软件产品是否满足特定的预期用途的过程。
- 联合评审过程：评价某个项目中一项活动的状态和产品，项目管理评审，技术评审。
- 审核过程：在适当时确定与需求、计划和合同的符合性。
- 问题解决过程。
- 易用性过程。

七个组织过程：

- 管理过程：为生存周期过程中的管理包括项目管理而定义的基本活动。
- 基础设施过程：为建立生存周期过程基础结构而定义的基本活动。
- 改进过程。
- 人力资源过程。
- 资产管理过程。
- 重用大纲管理过程：为组织的重用大纲主管而定义的活动，包括启动、领域评估、重用评估、策划、执行和控制、评审和评价。
- 领域工程过程：领域工程师的活动和任务，包括领域分析、领域设计、资产供应、资产维护。

2．软件支持环境

《GB/T 15853—1995 软件支持环境》规定了软件支持环境的基本要求，软件开发支持环境的内容及实现方法，以及对支持部门支持能力的具体要求。

软件支持环境可以分为如下两种类型：

- 软件开发支持环境：由软件承办单位确定、并经任务委托单位认可的资源，用于支

持合同项目中的软件需求。

- 软件生存周期支持环境：由软件生存周期部门使用的（属于任务委托单位）资源，用于为指定的目标机系统提供整个生存周期内的软件支持。

软件支持环境标准描述了四种软件来源：

- 商品软件：在市场上销售或出租的软件。
- 自行开发的软件：自行独立开发的非商品软件。
- 任务委托单位提供的软件：任务委托单位向承办单位提供的软件，用于开发合同指定的软件项目，并包含在软件开发支持环境中。
- 承办单位开发的软件：合同项目所规定的软件，包括承办单位正在开发或要开发的软件。

在软件生存期支持机构中建立软件支持能力包括以下四方面的要求：

- 对增加的软件和规程进行标识。
- 对软件生存期软件支持环境的运作进行说明。
- 软件生存期支持环境移交。
- 满足支持能力和兼容性要求。

3．软件维护指南

《GB/T 14079—1993 软件维护指南》主要描述了软件维护的内容和类型、维护过程以及维护的控制和改进。下面重点说明软件维护的内容和类型以及维护过程。

软件维护是在软件产品交付使用之后，为纠正故障、改善性能和其他属性，或使产品适应改变了的环境所进行的修改活动。

软件维护一般分为完善性维护、适应性维护和改正性维护三种类型。

1）完善性维护

完善性维护是为扩充功能和改善性能而进行的修改和扩充，以满足用户变化了的需求，主要内容包括：

- 为扩充或增强功能而作的修改（如扩充解题范围和算法优化）。
- 为提高性能而作的修改（如提高精度，节省存储空间等）。
- 为便于维护而作的修改（如增加注释，改进易读性等）。

2）适应性维护

适应性维护是为适应软件运行环境的变化而作的修改，主要内容包括：

- 影响系统的规定、法律和规则的变化。
- 硬件配置的变化，如机型、终端、打印机等的变化。
- 数据格式或文卷结构的变化。
- 系统软件的变化，如操作系统、编译系统或使用程序的变化。

3）改正性维护

改正性维护是为维护系统操作运行，对开发过程中产生但在测试和验收时没有发现的

错误进行的改正，主要内容包括：

- 设计错误。
- 逻辑错误。
- 编码错误。
- 文档错误。
- 数据错误。

软件生存周期中的维护阶段通常起始于软件产品交付给用户，用户验收之时。软件维护活动通常可以定义或生存周期中前几个阶段的重复。软件维护与软件开发有许多相同的活动，但也有如下独特之处：

- 维护活动限定在已有系统的框架之内完成，维护人员必须在已有的设计和编码结构的约束下作出修改，一般系统越旧，软件维护越困难、越费时。
- 通常软件维护阶段的时间比软件开发的时间长得多，但一项具体的软件维护一般比开发该软件的时间短得多。
- 软件开发必须从无到有产生所有测试数据，而软件维护通常可以使用现有的测试数据进行回归测试。有时还要产生新的数据，对软件修改以及修改后的影响进行必要的测试。

完成一项软件维护的过程是复杂的。下面按照顺序列出完成一项软件维护过程的步骤：

（1）确定修改类型。
（2）确定修改的需要。
（3）提出修改请求。
（4）需求分析。
（5）认可或否决修改请求。
（6）安排任务进度。
（7）设计。
（8）设计评审。
（9）编码修改和排错。
（10）评审编码修改。
（11）测试。
（12）更新文档。
（13）标准审计。
（14）用户验收。
（15）安装后评审修改及其对系统的影响。

其中有几个步骤会经常发生循环，但并不是每次修改都要执行所有的步骤。

28.3.9　文档标准

软件工程的文档标准包含三个，分别是《GB/T 16680—1996 软件文档管理指南》

《GB/T 8567—2006 计算机软件文档编制规范》和《GB/T 9385—2008 计算机软件需求说明编制指南》。下面对这三个标准分别进行说明。

1．软件文档管理指南

该标准为那些对软件或基于软件的产品的开发负有职责的管理者提供软件文档的管理指南。下面以列表形式说明软件文档管理的重点内容、软件文档种类以及软件文档的四个级别。

软件文档可区分为开发文档、产品文档和管理文档三类文档，表 28.1 描述了三类文档的定义、作用以及种类。

表 28.1　文档种类比较表

文档种类	定　义	作　用	种　类
开发文档	开发文档是描述软件开发过程，包括软件需求、软件设计、软件测试、软件质量保证的一类文档，开发文档也包括软件的详细技术描述（程序逻辑、程序间的相互关系、数据格式和存储等）	是软件开发过程中包含的所有阶段之间的通信工具，记录生成软件需求、设计、编码和测试的详细规定和说明 描述开发小组的职责。通过软件、主题事项、文档编制、质量保证人员以及包含在开发过程中任何其他事项的角色来定应做什么、如何做和何时做 用作检验点而允许管理者评定开发进度。如果开发文档丢失、不完整或过时，管理者将失去跟踪和控制软件项目的一个重要工具 形成了维护人员所要求的基本的软件支持文档。这些支持文档可作为产品文档的一部分 记录软件开发的历史	可行性研究和项目任务书 需求规格说明书 功能规格说明书 设计规格说明书，包括程序和数据规格说明 开发计划 软件集成和测试计划 质量保证计划、标准、进度 安全和测试信息
产品文档	产品文档规定关于软件产品的使用、维护、增强、转换和传输的信息	为使用和运行软件产品的任何人规定培训和参考信息 使得那些未参加开发本软件的程序员可以维护它 促进软件产品的市场流通或提高可接受性	培训手册 参考手册和用户指南 软件支持手册 产品手册和信息广告
管理文档	这种文档建立在项目管理信息的基础上，诸如开发过程的每个阶段的进度和进度变更的记录；软件变更情况的记录；相对于开发的判定记录；职责定义		

根据软件文档质量要求，可以将软件文档的重要性划分为四个等级，参见表 28.2。

表 28.2　文档的四个级别

文 档 级 别	适 用 范 围
最底限度文档（1 级文档）	1 级文档适合开发工作量低于一个人月的开发者自用程序。该文档应包含程序清单、开发记录、测试数据和程序简介
内部文档（2 级文档）	2 级文档可用于在精心研究后被认为似乎没有与其他用户共享资源的专用程序。除 1 级文档提供的信息外，2 级文档还包括程序清单内足够的注释以帮助用户安装和使用程序
工作文档（3 级文档）	3 级文档适合于由同一单位内若干人联合开发的程序或可被其他单位使用的程序
正式文档（4 级文档）	4 级文档适合那些要正式发行供普遍使用的软件产品。关键性程序或具有重复管理应用性质，如工资计算的程序需要 4 级文档

2．计算机软件文档编制规范

《GB/T 8567—2006 计算机软件文档编制规范》给出了软件项目开发过程中典型的文件的编制指导。

软件开发文件编制指南以提供模板的方式提供了软件开发过程中所需的 25 种文档以及面向对象开发所对应的 10 种文档。

软件开发过程中所需的 25 种文档类型包括：

（1）可行性分析（研究）报告（FAR）。

（2）软件开发计划（SDP）。

（3）软件测试计划（STP）。

（4）软件安装计划（SIP）。

（5）软件移交计划（STrP）。

（6）运行概念说明（OCD）。

（7）系统（子系统）需求规格说明（SSS）。

（8）接口需求规格说明（IRS）。

（9）系统（子系统）设计（结构设计）说明（SSDD）。

（10）接口设计说明（IDD）。

（11）软件需求规格说明（SRS）。

（12）数据需求说明（DRD）。

（13）软件（结构）设计说明（SDD）。

（14）数据库（顶层）设计说明（DBDD）。

（15）软件测试说明（STD）。

（16）软件测试报告（STR）。

（17）软件配置管理计划（SCMP）。

（18）软件质量保证计划（SQAP）。

（19）开发进度月报（DPMR）。
（20）项目开发总结报告（PDSR）。
（21）软件产品规格说明（SPS）。
（22）软件版本说明（SVD）。
（23）软件用户手册（SUM）。
（24）计算机操作手册（COM）。
（25）计算机编程手册（CPM）。

面向对象开发的 10 类文档包括：
（1）总体说明文档。
（2）用况图文档。
（3）类图文档。
（4）顺序图文档。
（5）协作图文档。
（6）状态图文档。
（7）活动图文档。
（8）构件图文档。
（9）部署图文档。
（10）包图文档。

3．软件需求说明编制指南

一份正确、完整的软件需求说明编制指南（SRS）能带来以下好处：

- 对于提供什么软件产品，为顾客和供方之间的协议建立基础。
- 减少开发工作，SRS 文档的编制迫使各方人员在设计之前严格考虑所有的需求，并减少以后的重新设计、重新编码和重新测试。
- 为估计成本和进度提供基础。
- 为验证和确认提供基线。
- 便于软件产品转移。
- 作为后续软件升级的基础。

SRS 文档具备以下基本性质：

- 功能：软件将执行什么功能。
- 外部接口：软件如何与人、系统的硬件及其他硬件和其他软件进行交互。
- 性能：各种软件功能的速度、响应时间、恢复时间。
- 属性：软件的可用性、可靠性、可移植性、正确性、可维护性、安全性如何。
- 影响产品实现的设计约束：是否有使用标准、编程语言、数据库完整性方针、资源限制、运行环境等方面的要求。

SRS 编写人员应避免把设计或项目管理需求写入 SRS 中。

好的 SRS 具有如下特征：

- 正确
- 无歧义
- 完备
- 一致
- 重要性/或稳定性分级
- 可验证
- 可修改
- 可追踪

SRS 的组成一般包含如下内容：

- 引言
  - 目的
  - 范围
  - 定义、简写和缩略语
  - 引用文件
  - 综述
- 总体描述
  - 产品描述
  - 产品功能
  - 用户特点
  - 约束
  - 假设和依赖关系
  - 需求分配
- 具体需求描述（参见附录的八种需求描述方式）
- 附录

SRS 规范以附录的形式提供了八种 SRS 模板：

- 按照运行模式组织的 SRS（版本 1）。
- 按照运行模式组织的 SRS（版本 2）。
- 按照用户类别组织的 SRS。
- 按照对象组织的 SRS。
- 按照系统特征组织的 SRS。
- 按照激励组织的 SRS。
- 按照功能层次组织的 SRS。
- 体现多种形式组织的 SRS。

28.3.10 管理标准

软件管理标准包含四个，分别是《GB/T 12505—1990 计算机软件配置管理计划规范》《GB/T 16260—2006 软件工程 产品质量》《GB/T 12504—1990 计算机软件质量保证计划规范》以及《GB/T 14394—2008 计算机软件可靠性和可维护性管理》，下面分别对这四个标准进行简述。

1．软件配置管理计划规范

本规范规定了在制定软件配置管理计划时应该遵循的统一的基本要求。

1）软件生存周期

软件生存周期是指从软件系统设计对软件系统提出应用需求开始，经过开发，产生出一个满足需求的计算机软件系统，然后投入运行，直至该软件系统退役为止。期间经历系统分析与软件定义、软件开发以及系统的运行与维护三个阶段。其中软件开发阶段一般又分为需求分析、概要设计、详细设计、编码与单元测试、组装与系统测试、安装与验收六个阶段。

2）软件配置

软件配置是指一个软件产品在软件生存周期各个阶段所产生的各种形式（机器可读和人工可读）和各种版本的文档、程序及其数据的集合。该集合中的每一个元素称为该软件产品软件配置中的一个配置项。

3）软件开发库

软件开发库是指在软件生存周期的某一个阶段，存放与该阶段软件开发工作有关的计算机可读信息和人工可读信息的库。

4）软件受控库

软件受控库是指在软件生存周期某一阶段结束时，存放作为阶段产品而发布的、与软件开发工作有关的计算机可读信息和人工可读信息的库。软件配置管理就是对软件受控库中的各个软件项进行管理，因此软件受控库也称为配置管理库。

5）软件产品库

软件产品库是指在软件生存周期的组装与系统测试阶段结束后，存放最终产品而后交付给用户运行或在现场安装的软件的库。

6）功能基线

功能基线是指在系统分析与软件定义阶段结束时，经过正式评审和批准的系统设计规格说明书中对待开发软件系统的规格说明；或是指经过项目委托单位和项目承办单位双方签字同意的协议书或合同中所规定的对待开发软件系统的规格说明；或是指由下级申请上级同意，或直接由上级下达的项目任务书中所规定的对待开发软件系统的规格说明。功能基线是最初批准的功能配置标识。

7）指派基线

指派基线是指在软件需求分析阶段结束时，经过正式评审和批准的软件需求的规格说明，指派基线是最初批准的指派配置标识。

8）产品基线

产品基线是指在软件组装与系统测试阶段结束时，经过正式评审和批准的有关开发软件产品全部配置项的规格说明。产品基线是最初批准的产品配置标识。

2．软件工程 产品质量

该标准包括四部分内容，分别为：质量模型、外部度量、内部度量和使用质量的度量。

软件产品质量模型主要用于评价软件产品和中间产品，它可以根据层次分解为由特性和子特性组成的质量模型。需要注意的是该模型的应用也应该结合具体的环境而有所增删。

软件产品质量模型以阶段映射的方式描述了过程质量和产品质量之间的关系，其中产品质量又分为内部质量、外部质量和使用质量三个质量视角。

软件产品质量模型针对外部质量和内部质量，将其进一步映射为六类质量特性以及对应的子特性，描述如下：

1）功能性

功能性是指当软件在指定条件下使用时，软件产品提供满足明确和隐含要求的功能的能力。

- 适合性：指软件产品为指定的任务和用户目标提供一组合适的功能的能力。
- 准确性：指软件产品提供具有所需精度的正确或相符的结果或效果的能力。
- 互操作性：指软件产品与一个或更多的规定系统进行交互的能力。
- 安全保密性：指软件产品保护信息和数据的能力，以使未授权的人员或系统不能阅读或修改这些信息和数据，而不拒绝授权人员或系统对它们的访问。
- 功能性的依从性：指软件产品遵循与功能性相关的标准、约定或法规以及类似规定的能力。

2）可靠性

可靠性是指在指定条件下使用时，软件产品维持规定的性能级别的能力。

- 成熟性：指软件产品为避免由软件内部的故障而导致失效的能力。
- 容错性：指在软件出现故障或者违反其指定接口的情况下，软件产品维持规定的性能级别的能力。
- 易恢复性：指在失效发生的情况下，软件产品重建规定的性能级别并恢复受直接影响的数据的能力指。
- 可靠性的依从性：指软件产品遵循与可靠性相关的标准、约定或法规的能力。

3）易用性

易用性是指在指定条件下使用时，软件产品被理解、学习、使用和吸引用户的能力。

- 易理解性：指软件产品使用户能理解软件是否合适以及如何能将软件用于特定任务

和使用条件的能力。

- 易学性：指软件产品使用户能学会其应用的能力。
- 易操作性：指软件产品使用户能操作和控制它的能力。
- 吸引性：指软件产品吸引用户的能力。
- 易用性的依从性：指软件产品遵循与易用性相关的标准、约定、风格指南或法规的能力。

4）效率

效率是指在规定条件下，相对于所用资源的数量，软件产品可提供适当性能的能力。

- 时间特性：是指在规定条件下软件产品执行其功能时提供适当的响应和处理时间以及吞吐率的能力。
- 资源利用性：指在规定条件下，软件产品执行其功能时，使用合适数量和类别的资源的能力。
- 效率依从性：指软件产品遵循与效率相关的标准或约定的能力。

5）维护性

维护性是指软件产品可被修改的能力。修改可能包括修正、改进或软件对环境、需求和功能规格说明变化的适应。

- 易分析性：指软件产品诊断软件中的缺陷或失效原因，或识别待修改部分的能力。
- 易改变性：指软件产品使指定修改可以被实现的能力。
- 稳定性：指软件产品避免由于软件修改而造成意外结果的能力。
- 易测试性：指软件产品使已修改软件能被确认的能力
- 维护性的依从性：指软件产品遵循与维护性相关的标准或约定的能力。

6）可移植性

可移植性是指软件产品从一种环境迁移到另外一种环境的能力。

- 适应性：指软件产品毋需采用额外的活动或手段就可适应不同指定环境的能力。
- 易安装性：指软件产品在指定环境中被安装的能力。
- 共存性：指软件产品在公共环境中同与其分享公共资源的其他独立软件共存的能力。
- 易替换性：指软件产品在同样环境下，替代另一个相同用途的指定软件产品的能力。
- 可移植性的依从性：指软件产品遵循与可移植性相关的标准或约定的能力。

使用质量模型包含四个特性指标，分别如下：

1）有效性

有效性是指软件产品在指定的使用环境下，使用户能正确和完全地达到规定目标的能力。

2）生产率

生产率是指软件产品在指定的使用环境下，使用户为达到有效性而消耗适当数量的资

源的能力。

3）安全性

安全性是指软件产品在指定使用环境下，达到对人类、业务、软件、财产或环境造成损害的可接受的风险级别的能力。

4）满意度

满意度是指软件产品在指定的使用环境下，使用户满意的能力。

3．软件质量保证计划规范

软件质量保证计划规范了在制定软件质量保证计划时应该遵循的统一的基本要求，适用于软件特别是重要软件质量保证计划的制定工作。

1）软件生存周期

软件生存周期是指从提出应用需求开始，经过开发，产生一个满足需求的计算机软件系统，然后投入运行，直至该软件系统退役为止。此周期一般分为需求分析、概要设计、详细设计、编码与单元测试、组装与系统测试及安装与验收等六个阶段。

2）验证

验证是指确定软件开发周期中的一个给定阶段的产品是否达到上一阶段确立的需求的过程。

3）确认

确认是指在软件开发过程结束时对软件进行评价以确定它是否和软件需求相一致的过程。

4）测试

测试是指通过执行程序来有意识地发现程序中的设计错误和编码错误的过程。测试是验证和确认的手段之一。

5）质量

质量是反映产品或服务满足明确或隐含需求能力的特征和特性的总和。

6）质量保证

质量保证指为使软件产品满足规定需求所进行的一系列有计划的必要工作。

7）确保软件需求实现，至少需要的文档

这些文档包括软件需求规格说明书、软件设计说明书、软件验证与确认计划、软件验证和确认报告、用户文档、其他文档（比如项目实施计划、项目进展报告、各阶段评审报表、项目开发总结等）。

8）软件质量保证小组

软件质量保证小组属于总体组领导，由总体组代表、项目的软件工程小组代表、项目的专职质量保证人员、项目的专职配置管理人员以及子系统软件质量保证人员组成。

9）评审小组

评审小组原则上由项目总体小组成员或特邀专家担任评审组长，项目委托单位、用户

代表、质量保证人员、软件开发单位和上级主管部门的代表以及其他人员作为小组成员。项目评审小组可以不设副组长；项目开发组长或其代表可作为评审组的成员，但不能担任评审组的组长或副组长。

10）文档质量度量准则

文档质量度量准则包括完备性（在开发阶段结束时，保证文档齐全）、正确性、简明性、可追踪性、规范性。

11）综合检查

在验收时，允许用户或用户委托的专家对所要验收的软件进行综合检查，以验证代码和设计文档的一致性、接口规格说明之间的一致性、设计实现和功能需求的一致性、功能需求和测试描述的一致性。

12）功能检查

在软件发布前进行功能检查，以确认已满足实现软件需求规格说明书中规定的所有需求。

13）性能检查

性能检查是指对软件性能方面的检查，比如可靠性。

14）配置检查

配置检查包括编制有关软件配置的条款，规定用于标识软件产品、控制和实现软件的修改、记录和报告修改实现的状态以及评审和检查配置管理工程等四个方面的活动。此外还必须规定用以维护和存储软件受控版本的方法和措施，必须规定对所发现的软件问题进行报告、追踪和解决的步骤，并指出实现报告、追踪和解决软件问题的机构及其职责。

15）用户文档

用户文档必须指明成功运行该软件所需要的数据、控制命令以及运行条件等内容；必须指明所有的出错信息、含义及其修改方法；还必须描述将用户发现的错误或问题通知项目承办单位（或软件开发单位）或项目委托单位的方法。

16）概要设计评审

在概要设计阶段结束后必须继续概要设计评审，以评价软件设计说明书中所描述的软件概要设计在总体结构、外部接口、主要部件功能分配、全局数据结构以及各主要部件之间的接口等方面的适合性。

补充说明：《GB/T 12505—1990 计算机软件配置管理计划规范》和《GB/T 12504 计算机软件质量保证计划规范》被国标委（公告 2005 年第 146 号文）废止，废止后没有替代规范。

4．软件可靠性与可维护性管理

计算机软件可靠性与可维护性管理标准规定了软件产品在其生命周期内如何选择适当的软件可靠性和可维护性管理要素，并指导可靠性大纲和可维护性大纲的制定和实施。

- 软件可靠性大纲：满足规定的可靠性要求所采取的技术和管理方法的文档，描述要

做的工作，所需要的资源、使用方法、采用的过程、要满足的进度表和项目组织方法。

- 软件可维护性大纲：满足规定的可维护性要求所采取的技术和管理文档，描述要做的工作，所需要的资源、使用方法、采用的过程、要满足的进度表和项目组织方法。
- 软件 FRACAS（Software Failure Reporting Analysis and Corrective Action System）：软件失效报告、分析和纠正措施系统是一个闭环控制系统，它将软件的失效加以记录、报告，找出失效原因，采取纠正措施。

软件生存周期五个基本过程的可靠性和可维护性管理分别如下：

1）在获取过程中的可靠性和可维护性管理要求

需方确定要获取的软件产品的可靠性和可维护性要求，确保要求是合理的、可行的、可验证的，并有相应的资源保证，进而在制定标书、选择供方过程中加以体现，并且依照要求管理获取过程，最终验收软件产品的可靠性和可维护性是否达到预期要求。

2）在供应过程中的可靠性和可维护性管理要求

供方在投标书中对可靠性和可维护性进行说明以答复需方要求，并反映在可行性研究报告、合同中，通过评定后确定为管理和保证软件产品的可靠性和可维护性所需的过程、规程和资源，确保在软件开发过程中及时、适当地处理可靠性和可维护性要求，直到软件产品满足要求并交付给需方。

3）在开发过程中对可靠性和可维护性的管理要求

开发者负责实施在软件产品的需求分析、设计、编码、集成、测试以及有关的安装和验收等活动中对可靠性和可维护性的要求。

4）在运作过程和维护过程中的可靠性和可维护性管理要求

在软件运作过程和维护过程中，应分析和提高软件的可靠性：

- 制定并实施软件可靠性数据采集规程。
- 实施软件 FRACAS。
- 测量可靠性，分析现场可靠性是否达到要求。
- 跟踪用户满意程度。
- 用可靠性测量数据指导产品和工程过程的改进。
- 软件产品维护时执行适当的维护过程。

制定可靠性和可维护性大纲应考虑的主要因素有：

- 所处的生存周期过程。
- 软件生存周期各过程所包含的与可靠性和可维护性相关的要素。
- 规定的可靠性和可维护性目标。
- 实现可靠性和可维护性所采取的方法。
- 实现可靠性和可维护性所进行的活动。
- 拟采用的开发技术和类似软件的历史状况。

- 时间进度、经费与其他资源，存储空间与运行时间，程序设计语言，软件运行的软硬件环境等各种限制条件。

制定可靠性和可维护性大纲的主要活动包括：

1）制定大纲目标

在需求分析阶段，应建立软件产品的可靠性和可维护性大纲要素，两项大纲的目标应确保满足合同要求，大纲目标由一系列与每项大纲要素有关的任务组成，应明确每项任务的负责人，并提供一个任务实施初步日程表，当情况变化或者出现偏差时大纲应根据需要加以修改。

2）分析运行环境

在可行性研究与计划和需求分析阶段应分析运行环境，并在概要设计阶段和详细设计阶段进行必要的修改，同时要注意运行环境的变化对软件可靠性和可维护性的影响。

3）可靠性和可维护性的可行性论证

在可行性研究与计划阶段，应对软件的可靠性和可维护性要求进行可行性论证，对于合同中提出的可靠性和可维护性要求应根据软件符合规定标准和规范的能力进行评审和论证。

4）选定或制定规范和准则

在需求分析阶段，应选定适当的软件规范和准则。若没有适当的软件规范和准则可遵循，则应自行制定相应的规则。

5）软件可靠性和可维护性分析

在软件开发过程中各个阶段需进行有关可靠性和可维护性分析，并编写相应的报告。

6）评审

在软件开发各个阶段都要进行评审。

7）文档和数据

根据合同要求和数据管理目标，应确定文档和数据要求的范围。

8）培训

要及时制定培训计划。培训计划应与软件开发计划、维护要求、运行支持策略协调一致。

9）维护保障要求

对维护保障要求应进行说明并制定计划。

28.3.11 电子机房规范

制定《GB 50174—2008 电子信息系统机房设计规范》的目的是为了规范电子信息系统机房设计，确保电子信息系统安全、稳定、可靠地运行，做到技术先进、经济合理、安全适用、确保质量而制定出台的。该规范适用于陆地上新建、改建和扩建的，主机房建筑面积大于或等于 140m^2 的电子计算机机房设计。

1）机房组成及分类

（1）电子信息系统机房的组成应根据系统运行的特点及设备的具体要求来确定，一般包括：

- 主机房：用于电子信息处理、存储、交换和传输设备的安装和运行的建筑空间。包括服务器机房、网络机房、存储机房等功能区域。
- 辅助区：用于电子信息设备和软件的安装、调试、维护、运行监控和管理的场所，包括进线间、测试机房、监控中心、备件库、打印室、维修室等区域。
- 支持区：支持、保障完成信息处理过程和作业的场所，包括变配电室、发电机房、UPS 室、空调机房、动力站房、消防设施用房、消防和安防控制室等。
- 行政管理区：用于日常行政管理及客户对托管设备进行管理的场所，包括工作人员办公室、门厅、值班室、盥洗室、更衣间和用户工作室等。
- 主机房的使用面积应根据电子信息设备的数量、外形尺寸和布置方式确定，并预留今后业务发展需要的使用面积。在电子信息设备外形尺寸不完全掌握的情况下，主机房的使用面积可按下列方法确定：

① 当电子设备已确定规格时，可计算：$A = K\sum S$。

其中，A—电子信息系统主机房使用面积（m^2）；K—系数，取值为 5～7；S—电子设备的投影面积（m^2）。

② 当电子设备尚未确定规格时，可计算：$A=KN$。

其中，K—单台设备占用面积，可取 3.5～5.5（m^2/台）；N—计算机主机房内所有设备的总台数。

- 辅助区的面积宜为主机房面积的 0.2～1 倍。
- 用户工作室可按每人 3.5～4 m^2 计算。硬件及软件人员办公室等有人长期工作的房间，可按每人 5～7 m^2 计算。

（2）从机房的使用性质、管理要求及重要数据丢失或网络中断在经济或社会上造成的损失或影响程度，将电子信息系统机房划分为 A、B、C 三级。

- A 级电子信息系统机房
  - ➢ 电子信息系统运行中断将造成重大经济损失。
  - ➢ 电子信息系统运行中断将造成公共场所秩序严重混乱。
  - ➢ A 级电子信息系统机房内的场地应按容错系统配置，在电子信息系统运行期间，场地设施不应因操作失误、设备故障、外电源中断、维护和检修而导致电子信息系统运行中断。
- B 级电子信息系统机房
  - ➢ 电子信息系统运行中断将造成较大经济损失。
  - ➢ 电子信息系统运行中断将造成公共场所秩序混乱。

  - B 级电子信息系统机房内的场地设施应按冗余要求配置，在系统运行期间，场地设施在冗余能力范围内，不应因设备故障而导致电子信息系统运行中断。
- C 级电子信息系统机房
  - 不属于 A 级或 B 级的电子信息系统机房为 C 级。
  - C 级电子信息系统机房的场地设施应按基本需求设置，在场地设施正常运行情况下，应保证电子信息系统运行不中断。

注意：在异地建立的备份机房，设计时应与原有机房等级相同。

2）机房选址要求

机房选址有如下要求：

- 电力供给应稳定可靠，交通通信应便捷，自然环境应清洁。
- 应远离产生粉尘、油烟、有害气体以及生产或存储具有腐蚀性、易燃、易爆物品的场所。
- 远离有水灾、火灾隐患的区域。
- 远离强振源和强噪声源。
- 避开强电磁场干扰。

3）机房设备布置相关标准

机房设备布置有如下一些标准：

- 搬运设备的通道净宽不应小于 1.5m。
- 面对面布置的机柜或机架正面之间的距离不应小于 1.2m。
- 面对面布置的机柜或机架背面之间的距离不应小于 1m。
- 机柜侧面维修测试机柜与机柜、机柜与墙之间的距离不应小于 1.2m，成行排列的机柜，其长度超过 6m 时，两端应设有出口通道；当两个出口通道之间的距离超过 15m 时，在两个出口通道之间还应增加出口通道；出口通道的宽度不应小于 1m，局部可为 0.8m。
- 主机房净高应根据机柜高度及通风要求确定，且不宜小于 2.6m。
- 入口至主机房应设通道，通道净宽不应小于 1.5m。
- 主机房宜设置单独出入口，当与其他功能用房共用出入口时，应避免人流、物流的交叉。另外，电子信息系统机房宜设门厅、休息室、值班室和更衣间，更衣间使用面积应按最大班人数的每人 1～3 m^2 计算。
- 面积大于 100 m^2 的主机房，安全出口应不少于两个，且应分散布置。面积不大于 100 m^2 的主机房，可设一个安全出口，并可通过其他相临房间的门进行疏散。门应向疏散方向开启，且应自动关闭，并应保证在任何情况下都能从机房内开启。走廊、楼梯间应畅通，并应有明显的疏散指示标志。
- 电子信息系统机房的耐火等级不应低于二级。
- 电子信息系统机房内的照明线路宜穿钢管暗敷或在吊顶内穿钢管明敷。

- A 级 B 级电子信息系统机房的主机房不宜设置外窗。当主机房设有外窗时，应采用双层固定窗，并应有良好的气密性，不间断电源系统的电池室设有外窗时，应避免阳光直射。

4）机房温度湿度

机房温度、温度应符合如下标准：

- 开机时电子计算机机房内的温、湿度，应符合表 28.3 中的规定。

表 28.3　开机时机房内温、湿度要求

项　　目	级　　别		
	A 级		B 级
	夏季	冬季	全年
温度	23℃±2℃	20℃±2℃	18℃～28℃
相对湿度	45%～65%		40%～70%
温度变化率	≤5℃\h 并不得结露		≤10℃\h 并不得结露

- 停机时电子计算机机房内的温、湿度，应符合表 28.4 中的规定。

表 28.4　停机时机房内温、湿度要求

项　　目	A 级	B 级
温度	5℃～35℃	5℃～35℃
相对湿度	40%～70%	20%～70%
温度变化率	＜5℃\h 并不得结露	＜10℃\h 并不得结露

5）机房接地

机房接地电路应符合如下规定：

- 交流工作接地：接地电阻不应大于 4Ω。
- 安全保护接地：接地电阻不应大于 4Ω。
- 直流工作接地：接地电阻应根据计算机系统具体要求；接地电阻不应大于 1Ω。
- 防雷接地：应按现行国家标准《建筑防雷设计规范》执行。接地电阻不应大于 10Ω。

6）电磁屏蔽

电磁屏蔽应符合如下规定：

- 所有进入电磁屏蔽室的电源应通过电源滤波器进行处理。电源滤波器的规格、供电方式和数量应根据电磁屏蔽室内设备的用点情况确定。
- 所有进入电磁屏蔽室的信号线电缆应通过信号滤波器或进行其他屏蔽处理。而且进出电磁屏蔽室的网络线宜采用光缆或屏蔽线缆，光缆不应带有金属加强芯。
- 截止波导通风窗内的波导管宜采用等边六角形，通风窗的截面积应根据室内换气次数进行计算。
- 非金属材料穿过屏蔽室时应采用波导管，波导管的截面尺寸和长度应满足电磁屏蔽

的性能要求。

7）给排水

对机房给排水有如下规定：

- 与主机房无关的给排水管道不得穿过主机房。
- 机房内如设有地漏，地漏下应加设水封装置，并有防止水封破坏的措施。
- 机房内的设备需要用水时，其给排水干管应暗敷，引入支管宜暗装。管道穿过主机房墙壁和楼板处，应设置套管，管道与套管之间应采取可靠的密封措施。
- 机房不宜设置在用水设备的下层。
- 机房房顶和吊顶应有防渗水措施。
- 安装排水地漏处的楼地面应低于机房内的其他楼地面。

8）防火

对机房的防火有如下规定：

- 机房和重要记录介质存放间，其建筑材料的耐火等级应符合 GBJ 45—1982 中规定的二级耐火等级。
- 在机房吊顶上和活动地板下都设置火灾探测器。

28.3.12 综合布线规范

《GB 50311—2007 综合布线工程设计规范》包含以下重点内容。

综合布线系统工程宜按下列七个部分进行设计：

- 工作区：一个独立的需要设置终端设备（TE）的区域宜划分为一个工作区。工作区应由配线子系统的信息插座模块（TO）延伸到终端设备处的连接缆线及适配器组成。
- 配线子系统：配线子系统应由工作区的信息插座模块、信息插座模块至电信间配线设备（FD）的配线电缆和光缆、电信间的配线设备及设备缆线和跳线等组成。
- 干线子系统：干线子系统应由设备间至电信间的干线电缆和光缆，安装在设备间的建筑物配线设备（BD）及设备缆线和跳线组成。
- 建筑群子系统：建筑群子系统应由连接多个建筑物之间的主干电缆和光缆、建筑群配线设备（CD）及设备缆线和跳线组成。
- 设备间：设备间是在每幢建筑物的适当地点进行网络管理和信息交换的场地。对于综合布线系统工程设计，设备间主要安装建筑物配线设备。电话交换机、计算机主机设备及入口设施也可与配线设备安装在一起。
- 进线间：进线间是建筑物外部通信和信息管线的入口部位，并可作为入口设施和建筑群配线设备的安装场地。
- 管理：管理应对工作区、电信间、设备间、进线间的配线设备、缆线、信息插座模块等设施按一定的模式进行标识和记录。

缆线长度划分标准如下：

- 综合布线系统水平缆线与建筑物主干缆线及建筑群主干缆线之和所构成信道的总长度不应大于 2000m。
- 建筑物或建筑群配线设备之间（FD 与 BD、FD 与 CD、BD 与 BD、BD 与 CD 之间）组成的信道出现 4 个连接器件时，主干缆线的长度不应小于 15m。
- 配线子系统信道的最大长度不应大于 100m。
- 工作区设备缆线、电信间配线设备的跳线和设备缆线之和不应大于 10m，当大于 10m 时，水平缆线长度（90m）应适当减少。
- 楼层配线设备（FD）跳线、设备缆线及工作区设备缆线各自的长度不应大于 5m。

28.3.13　ITSS 标准

ITSS 系列标准中的《信息技术服务 运行维护 第 1 部分：通用要求 GB/T 28827.2—2012》为一个基础的支撑性标准，下面对其内容进行重点说明。

ITSS 的通用要求标准提供了一个运行维护服务能力模型，规定了运行维护服务组织在人员、资源、技术和过程方面应具备的条件和能力。该标准适用于以下情形：

- 计划提供运行维护服务的组织建立运行维护服务能力体系。
- 运行维护服务供方评估自身条件和能力。
- 运行维护服务需方评价和选择运行维护服务供方。
- 第三方评价和认定运行维护服务组织能力。

本部分不适用于电信基础设施和电信业务系统的运行维护。

1．通用要求标准术语

运行维护服务（operation maintenance service）：采用信息技术手段及方法，依据需方提出的服务级别要求，对其所使用的信息系统运行环境、业务系统等提供的综合服务。

运行维护服务对象（operation and maintenance service object）：运行维护服务的受体，运行维护服务对象通常指机房环境、网络通信、硬件、软件、数据和应用等。

运行维护服务内容（operation and maintenance service content）：根据需方需求和服务级别协议承诺，向需方提供的例行操作、响应支持、优化改善和调研评估等服务。

- 关键指标（key index）：用于评估、衡量供方服务能力的关键参数。
- 人员（people）：供方从事运行维护服务的人，不包含需方及分包方的人。
- 资源（resource）：为了保证运行维护服务的正常交付所依存和产生的有形及无形资产，主要包括运行维护工具、服务台、知识库和备件库等。
- 技术（technology）：供方为了保证运行维护服务的正常交付应具备的关键能力。
- 运行维护工具（operation and maintenance tool）：为完成特定运行维护服务所必备的工具，可以是专用软件，也可以是专业设备。
- 服务台（service desk）：面向用户的、完成大部分支持工作的支持组。
- 备件（spare parts）：为保证失效部件或设备得到替换，所预先准备的，能够提供

正常功能的部件或设备。

- 服务级别协议（service level agreement，SLA）：运行维护服务供方与需方之间签署的、描述符合服务和约定服务级别的协议。

2．运行维护服务能力模型

运行维护服务是供方依据需方提出的服务级别要求，采用相关的方法、手段、技术、制度、过程和文档等，针对运行维护服务对象提供的综合服务。为确保提供的运行维护服务符合与需方约定的质量要求，供方应具备提供服务的条件和能力。

本部分提出通用的运行维护服务能力模型（以下简称模型）如图 28.1 所示。

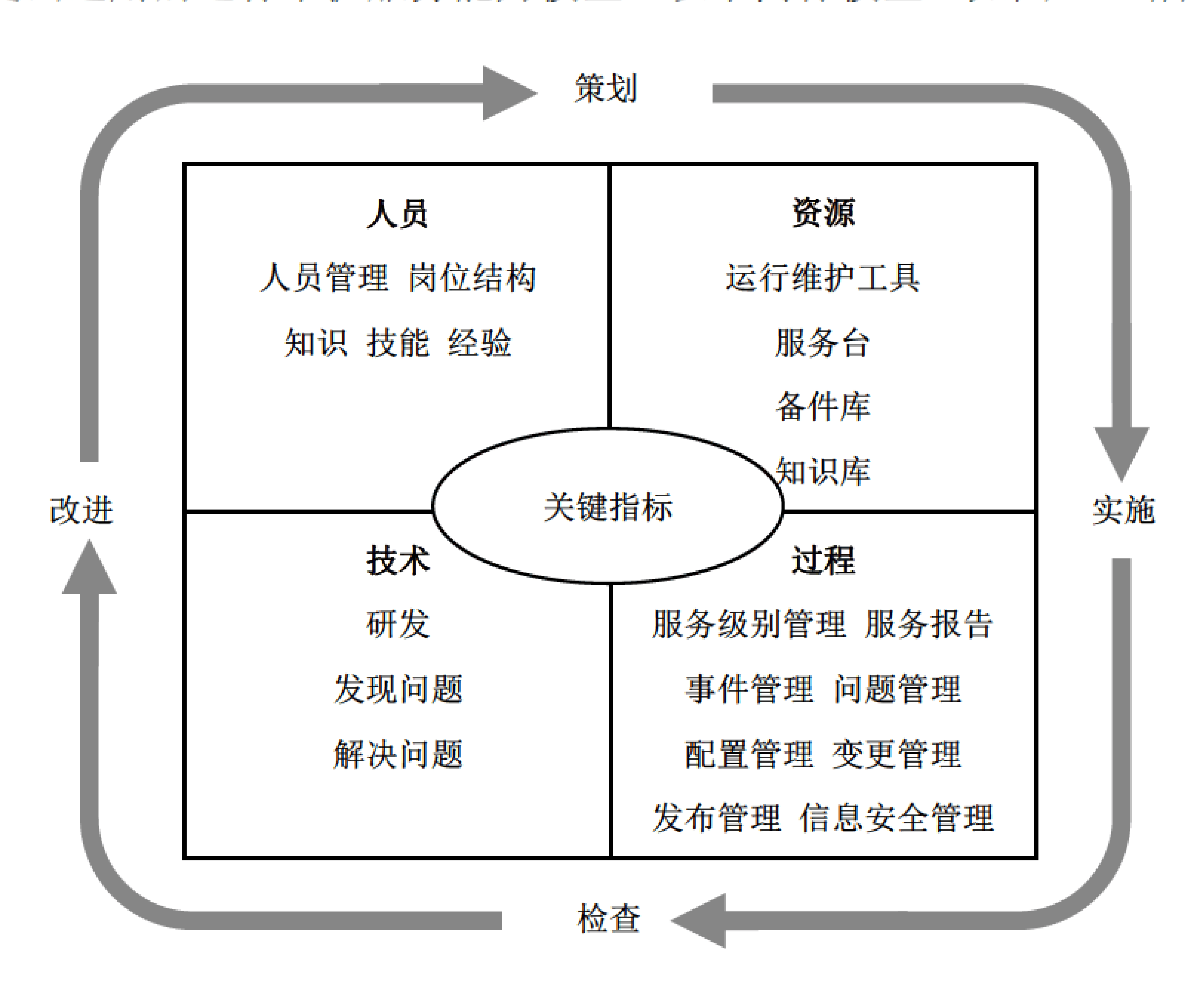


图 28.1　运行维护服务能力模型

模型给出运行维护服务能力的四个关键要素：人员、资源、技术和过程，每个要素通过关键指标反映应具备的条件和能力。模型的各组成要素反映了人员利用资源、运用技术，通过规定的过程为需方提供运行维护服务。

关键指标是运行维护服务所涉及的核心能力参数，在本部分中主要体现在人员、资源、技术和过程四个方面，并应用于供方的运行维护服务能力评价。

3．运行维护服务能力管理

供方应对运行维护服务能力进行整体策划，为实施运行维护服务能力管理和按 SLA 规定交付服务内容提供必要的资源支持，保证交付质量满足 SLA 要求，对运行维护服务结果、服务交付过程以及相关管理体系进行监督、测量、分析和评审，并实施改进。

1）策划

目的：对运行维护服务能力进行整体策划并提供必要的资源支持，以确保供方有能力

提供运行维护服务。

供方应对运行维护服务能力进行策划，至少应：

- 根据自身业务定位和能力，策划运行维护服务对象的服务内容与要求，并形成服务目录。
- 依据组织的业务发展需要来建立组织结构和管理制度，支持服务目录的实施或实现。
- 对人员、资源、技术和过程进行规划，建立相适应的指标体系和服务保障体系。
- 策划如何管理、审核并改进服务质量，建立内部审核评估机制。

2）实施

目的：按照运行维护服务能力的整体策划进行实施，以确保供方具备运行维护服务的能力。

供方在实施运行维护服务能力管理过程中，至少应：

- 制定满足整体策划的实施计划，并按计划实施。
- 建立与需方的沟通协调机制。
- 按照服务能力要求实施管理活动并记录，确保服务能力管理和服务过程实施可追溯，服务结果可计量或可评估。
- 提交满足质量要求的交付物。

3）检查

目的：检查运行维护服务能力管理活动符合计划要求和质量目标。

供方应对运行维护服务能力管理过程和实施结果进行监控、测量、分析和评审，至少应：

- 定期评审服务过程及相关管理体系，以确保服务能力的适宜性和有效性。
- 调查需方满意度，并对服务能力策划实施的结果进行统计分析。
- 检查各项指标达成情况。

4）改进

目的：改进运行维护服务能力管理过程中的不足，持续提升运行维护服务能力。

供方应不断总结经验和教训，修改和优化运行维护服务能力管理计划和规程，至少应：

- 建立服务能力管理改进机制。
- 对不符合策划要求的行为进行总结分析。
- 对未达成的指标进行调查分析。
- 根据分析结果确定改进措施，制定服务能力改进计划。

28.3.14　信息系统安全技术通用要求

《GB/T 27201—2006 信息安全技术 信息系统安全通用性技术要求》包含以下重点内容。

1．信息系统安全功能

信息安全保护是指信息的保密性、完整性和可用性。信息系统安全保护包括信息系统的安全运行控制和对运行中的信息系统所存储、传输和处理的信息的安全保护。根据信息安全等级保护的总体要求，信息系统安全保护普遍适用的具体技术要求应从安全功能、安全保证和五个安全保护等级进行考虑。

信息系统的安全功能包含物理安全、运行安全和数据安全三方面。

- 物理安全：支持信息系统的硬件平台及环境（含设备、设施、介质及环境等）安全的技术和机制。
- 运行安全：控制信息系统的安全运行（包括操作系统、网络系统、数据库管理系统、应用系统安全运行）的安全技术和机制。
- 数据安全：确保信息系统中数据的保密性、完整性和可用性得到应有安全保护的安全技术和机制。

信息系统的安全保证功能包括安全子系统（SSOIS）的自身安全保护、安全子系统的设计和实现、安全子系统的安全管理。

在对一个复杂的信息系统的安全保护等级进行划分时，通常需要对构成这个信息系统的操作系统、数据库管理系统、业务应用系统、网络系统和独立的网络产品的安全性进行全面考虑，选用所需要的安全保护等级的安全产品，并按照木桶原理综合分析，确定对该信息系统的安全保护等级的划分。

2．安全区域划分

从等级划分的角度，典型的信息系统安全域可以划分为安全计算域、安全用户域和安全网络域。

安全计算域是信息系统中由一个主机/服务器组成的，或多个主机/服务器局域网连接组成的存储和处理数据的信息区域。安全计算域应有明确的边界。当一个安全计算域由多个主机/服务器组成时，其相互之间应通过局域网连接。安全计算域的划分应根据数据信息的存储和处理所涉及的范围确定。同类的数据信息应尽量集中在单一的或者物理位置较近的主机/服务器上进行存储和处理，以便组成易于进行安全保护的安全计算域。

安全用户域是信息系统中由一个或多个用户终端计算机组成的存储、处理和适用数据信息的区域。安全用户域应有明确的边界。安全用户域的划分应以用户所能访问的计算域中的数据信息类和用户计算机所处的物理位置来确定。能访问同类数据信息，并且物理位置较近的用户，可以组成一个安全用户域，以便进行相同级别的安全保护。

安全网络域是信息系统中连接安全计算域与安全计算域、安全计算域和安全用户域的网络所组成的区域。安全网络域分为局域网和广域网两种环境。在局域网组成的安全网络域可以是单一的计算机构成的安全计算域之间的连接，也可是多计算机构成的安全计算域之间的连接。在广域网组成的安全网络域用于远地安全计算域之间、安全计算域和安全用户域之间的连接。安全网络是逻辑域。在一个物理的网络环境上可以组成多个不同的安全

网络域。

28.3.15　信息系统安全等级保护基本要求

《GB/T 22239—2008 信息安全技术 信息系统安全等级保护基本要求》包含以下重点内容。

1．信息系统安全保护能力等级

信息系统根据其在国家安全、经济建设、社会生活中的重要程度，遭到破坏后对国家安全、社会秩序、公共利益以及公民、法人和其他组织的合法权益的危害程度等，由低到高划分为五级。

第一级安全保护能力：应能够防护系统免受来自个人的、拥有很少资源的威胁发起的恶意攻击，一般的自然灾难，以及其他相当危害程度的威胁所造成的关键资源损害，并且在系统遭到损害后，能够恢复部分功能。

第二级安全保护能力：应能够防护系统免受来自外部小型组织的、拥有少量资源的威胁发起的恶意攻击，一般的自然灾难，以及其他相当危害程度的威胁所造成的重要资源损害，能够发现重要的安全漏洞和安全事件，在系统遭到损害后，能够在一段时间内恢复部分功能。

第三级安全保护能力：应能够在统一安全策略下防护系统免受来自外部有组织的团体、拥有较为丰富的资源资源的威胁发起的恶意攻击，较为严重的自然灾难，以及其他相当危害程度的威胁所造成的主要资源损害，能够发现安全漏洞和安全事件，在系统遭到损害后，能够较快恢复绝大部分功能。

第四级安全保护能力：应能够在统一安全策略下防护系统免受来自国家级别的、敌对组织的、拥有丰富资源的威胁发起的恶意攻击，严重的自然灾难，以及其他相当危害程度的威胁所造成的资源损害，能够发现安全漏洞和安全事件，在系统遭到损害后，能够迅速恢复所有功能。

第五级安全保护能力（略）。

2．基本技术要求和基本管理要求

基本安全要求是针对不同安全保护等级信息系统应该具有的基本安全保护能力提出的基本要求。根据实现方式不同，基本安全要求分为基本技术要求和基本管理要求。技术类安全要求与信息系统管理提供的技术安全机制相关，主要通过在信息系统中部署软硬件并正确配置其安全功能来实现；管理类安全要求与信息系统中各种角色参与的活动相关，主要通过控制各种角色的活动，从政策、制度、规范、流程以及记录等方面做出规定来实现。

基本技术要求从物理安全、网络安全、主机安全、应用安全和数据安全几个层面提出；基本管理要求从安全管理制度、安全管理机构、人员安全管理、系统建设管理和系统运维管理几个方面提出。基本技术要求和基本管理要求是信息安全不可分割的两个方面。

根据保护侧重点不同，技术类安全要求进一步细分为：保护数据存储、传输、处理过程中不被泄露、破坏和免受未授权的修改的信息安全类要求（简记为 S）；保护系统连续正常运行，免受对系统的未授权修改、破坏而导致系统不可用的服务保证类要求（简记为 A）；通用安全保护类要求（简记为 G）。

28.3.16 信息系统安全等级保护定级指南

《GB/T 22240—2008 信息安全技术 信息系统安全等级保护定级指南》包含了以下重点内容。

1．信息系统的安全保护等级

信息系统安全保护等级可分为以下五级：

第一级，信息系统受到破坏后，会对公民、法人和其他组织的合法权益造成损害，但不损害国家安全、社会秩序和公共利益。

第二级，信息系统受到破坏后，会对公民、法人和其他组织的合法权益产生严重损害，或者对社会秩序和公共利益造成损害，但不损害国家安全。

第三级，信息系统受到破坏后，会对社会秩序和公共利益造成严重损害，或者对国家安全造成损害。

第四级，信息系统受到破坏后，会对社会秩序和公共利益造成特别严重损害，或者对国家安全造成严重损害。

第五级，信息系统受到破坏后，会对国家安全造成特别严重损害。

2．信息系统安全保护等级的定级要素

信息系统的安全保护等级由两个定级要素决定：等级保护对象受到破坏时所侵害的客体和对客体造成侵害的程度。表 28.5 和表 28.6 所示为业务信息安全保护等级矩阵及系统服务安全保护等级矩阵。

表 28.5 业务信息安全保护等级矩阵

业务信息安全被破坏时所侵害的客体	对应客体的侵害程度		
	一般损害	严重损害	特别严重损害
公民、法人和其他组织的合法权益	第一级	第二级	第三级
社会秩序、公共利益	第二级	第三级	第四级
国家安全	第三级	第四级	第五级

表 28.6 系统服务安全保护等级矩阵

系统服务安全被破坏时所侵害的客体	对应客体的侵害程度		
	一般损害	严重损害	特别严重损害
公民、法人和其他组织的合法权益	第一级	第二级	第二级
社会秩序、公共利益	第二级	第三级	第四级
国家安全	第三级	第四级	第五级

28.4　真题分析

（1）签订信息系统工程项目合同时有许多注意事项。下列______在合同签订时不用考虑。

A．当事人的法律资格　　B．验收标准

C．项目管理计划　　D．技术支持服务

试题分析

合同签订时应注意以下事项，包括当事人的法律资格、质量验收标准、验收时间、技术支持服务、损害赔偿、保密约定、合同附件、法律公证等。所以项目管理计划不是合同签订时需要考虑的事项。

参考答案　C

（2）根据《中华人民共和国合同法》，下列______不属于合同权利义务终止的条件。

A．债务已经按照约定履行　　B．合同终止

C．债务相互抵销　　D．债权债务同归于一人，且涉及第三人利益

试题分析

根据《合同法》第九十一条内容，有下列情形之一的，合同的权利义务终止：

（一）债务已经按照约定履行；

（二）合同解除；

（三）债务相互抵销；

（四）债务人依法将标的物提存；

（五）债权人免除债务；

（六）债权债务同归于一人；

（七）法律规定或者当事人约定终止的其他情形。

根据合同权利义务终止的各种情形分析，选项 D 不属于合同的权利义务终止的条件。尽管债权债务同归于一人，但因为涉及第三人利益，所以不能终止。

参考答案　D

（3）系统集成商与建设方在一个 ERP 项目的谈判过程中，建设方提出如下要求：系统初验时间为 2010 年 6 月底（付款 50%）；正式验收时间为 2010 年 10 月底（累计付款 80%）；系统运行服务期限为一年（可能累计付款 100%）；并希望长期提供应用软件技术支持。系统集成商在起草项目建设合同时，合同期限设定到下列______日期为妥。

A．2010 年 10 月底　　B．2011 年 6 月底

C．2011 年 10 月底　　D．长期

试题分析

合同的权利和义务应对等，乙方在 2011 年 10 月份得到 100%支付，所以合同的期限应设置为 2011 年 10 月。

参考答案 C

（4）依照《中华人民共和国合同法》，委托开发完成的发明创造，除当事人另有约定的以外，申请专利的权利属于下列______人员。

A．研究开发人员　　B．委托人

C．开发人与委托人共有　　D．国家所有

试题分析

根据《合同法》第三百三十九条内容，委托开发完成的发明创造，除当事人另有约定的以外，申请专利的权利属于研究开发人。研究开发人取得专利权的，委托人可以免费实施该专利。研究开发人转让专利申请权的，委托人享有以同等条件优先受让的权利。

参考答案 A

（5）《中华人民共和国合同法》规定当事人订立合同，有书面形式，口头形式和其他形式，以电子邮件的形式订立的合同属于______。

A．其他形式　　B．书面形式　　C．口头形式　　D．无效合同

试题分析

根据《合同法》第十一条内容，书面形式是指合同书、信件和数据电文（包括电报、电传、传真、电子数据交换和电子邮件）等可以有形地表现所载内容的形式。所以，电子邮件形式属于书面形式的一种。应选择选项 B。

参考答案 B

（6）通过招标过程确定中标人后，实施合同内的合同价款应为______。

A．招标预算价

B．中标者的投标价

C．所有投标价的均价

D．评标委员会综合各方面因素后给出的建议价

试题分析

根据《招投标法》第五十七条内容，招标人和中标人应当依照招标投标法和本条例的规定签订书面合同，合同的标的、价款、质量、履行期限等主要条款应当与招标文件和中标人的投标文件的内容一致。招标人和中标人不得再行订立背离合同实质性内容的其他协议。根据上述条款内容，应该以中标者的投标价作为合同价款。

参考答案 B

（7）以下关于评标过程和方法的叙述中，______是不正确的。

A．在评标时，当出现最低评标价远远高于标底或缺乏竞争性等情况时，应废除全部投标

B．在评标时，先进行初步评标，只有在初评中确定为基本合格的投标，才有资格进入详细评定和比较阶段

C．评标工作结束后，评标委员会要编写评标报告，上报采购主管部门

D．如果在投标前没有进行资格预审，在评标后则需要对最低评标价的投标商进行资格后审。如果审定结果认为他有资格、有能力承担合同任务，则应把合同授予他

试题分析

评标工作结束后，招标人编写评标报告，上报给采购主管部门，所以选项 C 不正确。

参考答案　C

（8）乙公司参加一个网络项目的投标，为增加中标的可能性，乙公司决定将招标文件中的一些次要项目（约占总金额的 3%）作为可选项目，没有计算到投标总价中，而是另作一张可选价格表，由招标方选择是否需要。评标时，评委未计算可选价格部分，这样乙公司因报价低而中标。洽谈合同时，甲方提出乙方所说的可选项是必须的，在招标文件中已明确说明，要求乙方免费完成，乙方以投标文件中有说明为由不同意免费。该项目最可能的结果是______。

A．甲方追加经费

B．重新招标

C．甲方不追加经费，相应部分取消

D．重新确定中标方

试题分析

此题有一定的迷惑性，题目中并没有强调政府采购方式，考生可能倾向于将其作为一般的招投标法分析题目，而实际上应该根据《政府采购非招标采购方式管理办法》第二十一条的内容进行判断。第二十一条内容为除资格性审查认定错误和价格计算错误外，采购人或者采购代理机构不得以任何理由组织重新评审。采购人、采购代理机构发现谈判小组、询价小组未按照采购文件规定的评定成交标准进行评审的，应当重新开展采购活动，并同时书面报告本级财政部门。

因为出现了价格计算错误的情形，所以应该重新评审，根据重新评审后的结果确定中标方。应该选择选项 D。

参考答案　D

（9）在某单位招标过程中发生了如下事件，根据中华人民共和国招投标法及其实施条例，当出现下列______情形之一时，评标委员会应当否决其投标。

① 投标文件未经投标单位盖章和单位负责人签字

② 同一投标人提交两个以上不同的投标文件，但招标文件未要求提交备选投标

③ 投标报价高于招标文件设定的最高投标价

④ 投标书中包括投标联合体共同签发的报价折扣声明

A．①②　　B．①②④　　C．①③④　　D．①②③

试题分析

根据《招投标法》第五十一条内容，有下列情形之一的，评标委员会应当否决其投标：

（一）投标文件未经投标单位盖章和单位负责人签字；

（二）投标联合体没有提交共同投标协议；

（三）投标人不符合国家或者招标文件规定的资格条件；

（四）同一投标人提交两个以上不同的投标文件或者投标报价，但招标文件要求提交备选投标的除外；

（五）投标报价低于成本或者高于招标文件设定的最高投标限价；

（六）投标文件没有对招标文件的实质性要求和条件作出响应；

（七）投标人有串通投标、弄虚作假、行贿等违法行为。

参考答案 D

（10）W 公司想要对本单位的内部网络和办公系统进行改造，希望通过招标选择承建商，为此，W 公司进行了一系列活动。以下______不符合《中华人民共和国招投标法》的要求。

A．对此项目的承建方和监理方的招标工作，W 公司计划由同一家招标代理机构负责招标，并计划在同一天开标

B．W 公司根据此项目的特点和需要编制了招标文件，并确定了提交投标文件的截止日期

C．有四家公司参加了投标，其中一家投标单位在截止日期之后提交投标文件，W 公司认为其违反了招标文件要求，没有接受该投标单位的投标文件

D．W 公司根据招标文件的要求，在三家投标单位中选择了其中一家作为此项目的承建商，并只将结果通知了中标企业。

试题分析

根据《招投标法》的第五十四条内容，依法必须进行招标的项目，招标人应当自收到评标报告之日起 3 日内公示中标候选人，公示期不得少于 3 日。

投标人或者其他利害关系人对依法必须进行招标的项目的评标结果有异议的，应当在中标候选人公示期间提出。招标人应当自收到异议之日起 3 日内作出答复；作出答复前，应当暂停招标投标活动。

选项 D 的做法违背了该项条款的内容，即没有将中标结果进行公示。其他 A、B、C 选项的内容均为招投标法规定和许可的内容。

参考答案 D

（11）根据《中华人民共和国招投标法》第五十九条对中标人的权利和义务的规定，下列______不正确。

A．中标人不得向他人转让中标项目，也不得将中标项目肢解后分别向他人转让

B．中标人按照合同约定或者经招标人同意，可以将中标项目的部分非主体、非关键性工作分包给他人完成

C．接受分包的人可以再次分包

D．中标人应当就分包项目向招标人负责，接受分包的人就分包项目承担连带责任

试题分析

根据《招投标法》第五十九条内容，中标人应当按照合同约定履行义务，完成中标项目。中标人不得向他人转让中标项目，也不得将中标项目肢解后分别向他人转让。

中标人按照合同约定或者经招标人同意，可以将中标项目的部分非主体、非关键性工作分包给他人完成。接受分包的人应当具备相应的资格条件，并不得再次分包。

中标人应当就分包项目向招标人负责，接受分包的人就分包项目承担连带责任。

根据第五十九条款的内容，选项 C 不正确[①]。

参考答案　C

（12）依据《中华人民共和国政府采购法（2014 修订）》，采用竞争性谈判方式采购的，应当遵循______所描述的程序顺序。

① 成立谈判小组

② 谈判

③ 确定成交供应商

④ 确定邀请参加谈判的供应商名单

⑤ 制定谈判文件

A．①②③④⑤　B．①⑤②④③　C．①⑤④②③　D．①④⑤②③

试题分析

根据竞争性谈判方式，容易识别相应的工作程序顺序。首先成立谈判小组；然后由该小组准备谈判文件或者招标文件；根据招标的工作内容寻求或者邀请参加谈判的供应商（确保不少于三家）；分别与供应商谈判；根据谈判结果确定供应商的顺序。所以容易判断答案应该是选项 C。

参考答案　C

（13）当出现下列______时，依照政府采购法，不能采用单一来源方式采购。

A．只有唯一供应商提供货物

B．发生了不可预见的紧急情况不能从其他供应商处采购

C．必须保证原有采购项目一致性或者服务配套的要求，需要继续从原供应商处添购，且添购资金总额不超过原合同采购金额的 10%

D．采用公开招标方式的费用占政府采购项目总价值的比例过大

试题分析

依据《中华人民共和国政府采购法》第三十一条：符合下列情形之一的货物或者服务，可以依照本法采用单一来源方式采购：

---

① 之所以做出分包后的工作不得再次分包的主要目的是为了防止工程项目层层转包，导致“豆腐渣”工程。上课过程中有些学员经常会问我招投标法对于转包如何规定，切记，转包是违法行为！

（一）只能从唯一供应商处采购的；

（二）发生了不可预见的紧急情况不能从其他供应商处采购的；

（三）必须保证原有采购项目一致性或者服务配套的要求，需要继续从原供应商处添购，且添购资金总额不超过原合同采购金额 10%的。

由上述规定容易判断答案是选项 D，选项 D 对应的情形首先应该考虑邀请招标方式，然后才是其他招标方式。

参考答案 D

（14）政府采购的主要采购方式是______。

A．公开招标 B．邀请招标 C．询价 D．竞争性谈判

试题分析

根据《政府采购法》第二十六条内容，政府采购采用以下方式：

（一）公开招标；

（二）邀请招标；

（三）竞争性谈判；

（四）单一来源采购；

（五）询价；

（六）国务院政府采购监督管理部门认定的其他采购方式。

公开招标应作为政府采购的主要采购方式。

参考答案 A

（15）根据《中华人民共和国政府采购法》，下面关于采购方式的说法中______是不正确的。

A．采用公开招标方式的招标费用占政府采购项目总价值的比例过大的，可依照政府采购法单一来源方式采购

B．招标后没有供应商投标或者没有合格标的或者重新招标未能成立的，可依照政府采购法采用竞争性谈判方式采购

C．采购的货物或服务具有特殊性，只能从有限范围的供应商处采购的，可依照政府采购法采用邀请招标方式采购

D．采购的货物规格，标准统一，现货货源充足且价格变化幅度小的政府采购项目，可依照政府采购法采用询价方式采购

试题分析

根据《政府采购法》第二十九条内容，符合下列情形之一的货物或者服务，可以依照本法采用邀请招标方式采购：

（一）具有特殊性，只能从有限范围的供应商处采购的；

（二）采用公开招标方式的费用占政府采购项目总价值的比例过大的。

题目中选项 A 的“单一来源方式”应该为“邀请招标方式”，其他三个选项均是政府

采购法中的正确条款。

参考答案　A

（16）以下采用单一来源采购方式的活动中，______是不恰当的。

A．某政府部门为建立内部办公系统，已从一个供应商采购了 120 万元的网络设备，由于办公地点扩大，打算继续从原供应商采购 15 万元的设备

B．某地区发生自然灾害，当地民政部门需要紧急采购一批救灾物资

C．某地方主管部门需要采购一种市政设施，目前此种设施国内仅有一家厂商生产

D．某政府机关为升级其内部办公系统，与原承建商签订了系统维护合同

试题分析

根据《政府采购法》的第三十一条内容，符合下列情形之一的货物或者服务，可以依照本法采用单一来源方式采购：

（一）只能从唯一供应商处采购的；

（二）发生了不可预见的紧急情况不能从其他供应商处采购的；

（三）必须保证原有采购项目一致性或者服务配套的要求，需要继续从原供应商处添购，且添购资金总额不超过原合同采购金额 10%的。

选项 B、C、D 均符合单一来源采购的不同情形，选项 A 添购的设备为 15 万元，是原采购合同额度的 12.5%，超过了原合同金额的 10%，所以选项 A 不再适用于单一来源采购。

参考答案　A

（17）关于竞争性谈判，以下______的说法不恰当。

A．竞争性谈判公告须在财政部门指定的政府采购信息发布媒体上发布，公告发布日至谈判文件递交截止日期的时间不得少于 20 个自然日

B．某地方政府采用公开招标采购视频点播系统，招标公告发布后仅有 2 家供应商在指定日期前购买标书，经采购、财政部门认可，可改为竞争性谈判

C．某机关办公大楼为配合线路改造，需在两周内紧急采购一批 UPS 设备，因此可采用竞争性谈判的采购方式

D．须有 3 家以上具有资格的供应商参加谈判

试题分析

根据《政府采购非招标采购方式管理办法》第二十七条内容，符合下列情形之一的采购项目，可以采用竞争性谈判方式采购：

（一）招标后没有供应商投标或者没有合格标的，或者重新招标未能成立的；

（二）技术复杂或者性质特殊，不能确定详细规格或者具体要求的；

（三）非采购人所能预见的原因或者非采购人拖延造成采用招标所需时间不能满足用户紧急需要的；

（四）因艺术品采购、专利、专有技术或者服务的时间、数量事先不能确定等原因不

能事先计算出价格总额的。

公开招标的货物、服务采购项目，招标过程中提交投标文件或者经评审实质性响应招标文件要求的供应商只有两家时，采购人、采购代理机构按照本办法第四条经本级财政部门批准后可以与这两家供应商进行竞争性谈判采购，采购人、采购代理机构应当根据招标文件中的采购需求编制谈判文件，成立谈判小组，由谈判小组对谈判文件进行确认。符合本款情形的，本办法第三十三条、第三十五条中规定的供应商最低数量可以为两家。

根据上述的条款内容，选项 B、C、D 均为符合条款规定的选项。竞争性谈判属于一种特殊形式的邀请招标方式，其特点之一就是为了节省时间，一般留给供应商准备标书的日期不会太长，通常介于 5 到 10 天，对于公开招标的时间要求至少为 20 日。所以，选项 A 的内容不正确。

参考答案 A

（18）某市经济管理部门规划经济监测信息系统，由于该领域的专业性和复杂性，拟采取竞争性谈判的方式进行招标。该部门自行编制谈判文件并在该市政府采购信息网发布采购信息，谈判文件要求自谈判文件发出 12 天内提交投标文档，第 15 天进行竞争性谈判。谈判小组由建设方代表 1 人、监察部门 1 人、技术专家 5 人共同组成，并邀请 3 家有行业经验的 IT 厂商参与谈判。在此次竞争性谈判中存在的问题是______。

A．该部门不应自行编制谈判文件，应委托中介机构编制

B．谈判文件发布后 12 日提交投标文件违反了“招投标类采购自招标文件发出之日起至投标人提交投标文件截止之日止，不得少于 20 天”的要求

C．应邀请 3 家以上（不含 3 家）IT 厂商参与谈判

D．谈判小组人员组成不合理

试题分析

根据《政府采购非招标采购方式管理办法》第七条内容，竞争性谈判小组或者询价小组由采购人代表和评审专家共 3 人以上单数组成，其中评审专家人数不得少于竞争性谈判小组或者询价小组成员总数的 2/3。采购人不得以评审专家身份参加本部门或本单位采购项目的评审。采购代理机构人员不得参加本机构代理的采购项目的评审。

达到公开招标数额标准的货物或者服务采购项目，或者达到招标规模标准的政府采购工程，竞争性谈判小组或者询价小组应当由 5 人以上单数组成。

采用竞争性谈判、询价方式采购的政府采购项目，评审专家应当从政府采购评审专家库内相关专业的专家名单中随机抽取。技术复杂、专业性强的竞争性谈判采购项目，通过随机方式难以确定合适的评审专家的，经主管预算单位同意，可以自行选定评审专家。技术复杂、专业性强的竞争性谈判采购项目，评审专家中应当包含 1 名法律专家。

根据上述规定，竞争性谈判小组的成员选取应尽可能体现出公平公正特点。实际工作中为了保证评标结果的公平公正，组织一般都会有纪检或者监察部门的人员一起参加评标会议，但他们的工作重点是为了监督确保评标过程的规范性和完整性，自己并不参与

评标[①]。

因此，选项 A 不正确，因为谈判文件编制委托中介机构的做法并不是强制性做法；选项 B 对于文件提交日期的规定主要适用于公开招标，12 天的日期对于竞争性谈判是一个正常要求；选项 C 要求邀请 3 家以上的供应商说法不正确，竞争性谈判规定 3 家即可，特殊情形下得到相关主管部门的批准，供应商的数量甚至可以为两家。综上所述，应该选择选项 D。

参考答案　D

（19）按照《GB/T 11457—2006 信息技术 软件工程术语》的描述，以下关于验收测试的叙述中，不正确的是______。

A．验收测试是确定一系统是否符合其验收准则的正式测试

B．验收测试是使用户、客户确定是否接受系统或者部件的正式测试

C．验收测试内容可能包含部分运行测试和合格性测试

D．系统测试的测试结果等同于验收测试的测试结果

试题分析

根据《软件工程术语》中验收测试的定义，“验收测试：确定一系统是否符合其验收准则，使客户能确定是否接收此系统的正式测试”，选项 A 和选项 B 说法正确。选项 C 虽然不是术语定义的直接内容，但根据验收测试的目的和要求，有时需要在验收测试过程中执行运行测试和合格性测试。选项 D 的说法不正确，因为系统测试和验收测试的目的和执行主体均不一样，尽管两类测试使用的测试用例大体相同。

参考答案　D

（20）根据 GB/T 11457—2006 标准，软件开发方法的定义是______。

A．关于给定的软件单元或相关集的开发过程与方法的集合，是规则、方法和工具的集成

B．软件开发过程所遵循的方法，它是规则、方法和工具的集成，支持软件开发

C．软件开发过程所遵循的方法和步骤，它是规则、方法和工具的集成，既支持软件开发，也支持以后的演化过程

D．软件开发过程所遵循的方法，它是规则、方法和工具的集成，支持软件演化过程

试题分析

根据《GB/T 11457—2006 信息技术 软件工程术语》中软件开发方法的定义，“软件开

① 笔者曾在参加一个数据中心建设项目的评标会议时遇到这样一个场景：当评标进入专家合议阶段时，组长比较含蓄地表明了自己倾向于某一家供应商。这时，参会的纪检人员对各位专家表态，“刚才 XX 同志的发言仅代表自己的观点，相信各位专家一定会以客观、公正的方式评选出最合适的供应商”。可见，在评标过程中纪检人员的监督角色不是一个可有可无的摆设。在现实的评标过程中也出现过越庖代俎的情形，即纪检部门人员参与评标打分。笔者希望考生理解监督者不应参与评标结果这一基本法律原则。

发方法：是指软件开发过程中所遵循的办法和步骤。软件开发活动的目的是有效地得到一些工作产物，也就是一个运行的系统及其支持文档，并且满足有关的质量要求”。分析四个选项，只有选项 C 包含了软件开发方法所强调的两方面内容，即“方法和步骤”，而另外三个选项只是强调了方法，胜略了开发过程所应遵循的步骤。

参考答案 C

（21）图可以广泛用于描绘各种类型的信息处理问题及其解决方法。根据《GB 1526—1989 中华人民共和国国家标准》，用来表示程序激活路径和程序与相关数据的相互作用的图形工具是______。

A．流程图　B．程序网络图　C．系统流程图　D．程序流程图

试题分析

根据《信息处理系统计算机系统配置图符号及约定》中关于五种图形的定义和描述，程序网络图的定义为“程序网络图表示程序激活路径和程序与相关数据的相互作用”，所以对应的选项应为 B。

参考答案 B

（22）软件文档分为下列______三类。

A．需求分析文档、设计文档、编码文档

B．开发文档、产品文档、维护文档

C．项目文档、产品文档、培训文档

D．开发文档、产品文档、管理文档

试题分析

根据《GB/T 16680—1996 软件文档管理指南》的内容，软件文档可以分为开发文档、产品文档和管理文档三类。

参考答案 D

（23）根据《GB/T 16680—1996 软件文档管理指南》的规定，文档也是要分质量等级的。适合于同一单位内若干人联合开发的程序，或可被其他单位使用的程序的文档是______。

A．最低限度文档　B．内部文档

C．工作文档　D．正式文档

试题分析

根据《GB/T 16680—1996 软件文档管理指南》的规定，工作文档（3 级文档）适合于由同一单位内若干人联合开发的程序或可被其他单位使用的程序。

参考答案 C

（24）根据《GB/T 16680—1996 软件文档管理指南》的规定，项目文档分为开发文档、产品文档和管理文档三类。下列______属于开发文档类型。

A．可行性研究报告　B．职责定义

C．软件支持手册　　D．参考手册和用户指南

试题分析

根据《GB/T 16680—1996 软件文档管理指南》的内容，可行性研究报告属于开发文档类型，职责定义属于管理文档类型，软件支持手册、参考手册和用户指南都属于产品类型文档。

参考答案　A

（25）根据《GB/T 16680—1996 软件文档管理指南》，以下关于文档评审的叙述，______不正确。

A．需求评审进一步确认开发者和设计者已了解用户要求什么，以及用户从开发者一方了解某些限制和约束

B．在概要设计评审过程中主要详细评审每个系统组成部分的基本设计方法和测试计划，系统规格说明应根据概要设计评审的结果加以修改

C．设计评审产生的最终文档规定系统和程序将如何设计开发和测试以满足一致同意的需求规格说明书

D．详细设计评审主要评审计算机程序、程序单元测试计划和集成测试计划

试题分析

根据《GB/T 16680—1996 软件文档管理指南》的内容，详细设计评审主要评审计算机程序和程序单元测试计划，不包括集成测试计划评审。集成测试计划重点测试系统与外部系统，以及系统各个子系统之间的数据传输和工作机制是否正确，集成测试计划评审是概要设计评审对应的评审内容。所以选项 D 说法不正确。

参考答案　D

（26）根据《GB/T 16680—1996 软件文档管理指南》，关于软件文档的归档工作，下列说法不正确的是______。

A．软件文档必须在项目开发过程结束之后统一归档

B．归档的文档应是经过鉴定或评审的

C．文档应签署完整、成套、格式统一、字迹工整

D．印制本、打印本以及各种报告应装订成册并按规定进行编号签署

试题分析

依据《GB/T 16680—1996 软件文档管理指南》之 9.6.1 归档的文档应包括整个软件生存期内所形成的全部文档。文档归档应满足以下条件：

- 归档的文档应是经过鉴定或评审的。
- 文档应签署完整成套，格式统一，字迹工整。
- 印制本打印本以及各种报告应装订成册，并按规定进行编号签署。

软件文档应在开发过程每个阶段结束后及时归档。

参考答案　A

（27）根据《GB/T 8567—2006 计算机软件文档编制规范》，文档在形成后都要求进行质量控制，主要活动包括______。

① 评审 ② 可行性测试 ③ 走查 ④ 审查

A. ①②③④　　B. ①②　　C. ①③④　　D. ②③④

试题分析

根据《GB/T 8567—2006 计算机软件文档编制规范》中"文档编制过程概要图"的相应内容，文档形成后的质量控制活动主要包括评审活动和可行性测试活动。应该选择选项 B。

参考答案 B

（28）根据《GB/T 9385—2008 计算机软件需求说明编制指南》，关于软件需求规格说明的编制，下列______是不正确的做法。

A. 软件需求规格说明由开发者和客户双方共同起草

B. 软件需求规格说明必须描述软件的功能、性能、强加于实现的设计限制、属性和外部接口

C. 软件需求规格说明中必须包含软件开发的成本、开发方法和验收过程等重要外部约束条件

D. 在软件需求规格说明中避免嵌入软件的设计信息，如把软件划分成若干模块、给每一个模块分配功能、描述模块间信息流和数据流及选择数据结构等

试题分析

根据《GB/T 9385—2008 计算机软件需求说明编制指南》中对于嵌入项目的规定，"SRS 宜关注软件产品，而不是软件产品的生产过程，下列项目需求通常不宜包含在 SRS 中，成本、交付进度、报告规程、软件开发方法、质量保证、验证和确认规则、验收规程"，选项 C 所对应的内容不宜包含在软件需求规格文档中。

参考答案 C

（29）软件产品的质量测量是软件开发和交付过程中的重要环节，通过测量代码执行时的行为来判断软件质量属于软件测度的__①__，而对中间产品的静态测度属于软件测度的__②__。

① A. 内部属性测量　　B. 外部属性测量

C. 使用属性测量　　D. 过程属性测量

② A. 内部属性测量　　B. 外部属性测量

C. 使用属性测量　　D. 过程属性测量

试题分析

根据《GB/T 16260—2006 软件工程 产品质量》规范的内容，软件代码质量属于外部质量特性；软件代码之前的中间产品则属于内部质量特性；软件在发布后被用户应用时的质量属性称为使用质量特性。

参考答案　① B　② A

（30）软件质量的定义是______。

A．软件的功能性、可靠性、易用性、效率、可维护性、可移植性

B．软件的功能和性能

C．用户需求的满意度

D．软件特性的总和，以及满足规定和潜在用户需求的能力

试题分析

软件质量的定义是“软件特性的总和，以及满足规定和潜在用户需求的能力”，是在通用质量的定义“特性的总和，以及满足规定和潜在用户需求的能力”之前添加了适用范围为“软件”。选项 A 是软件产品质量所包含的六个特性；选项 B 是软件需求的类别；选项 C 则是在事后衡量质量的主要方式之一。

参考答案　D

（31）根据《GB/T 16260.1—2006 软件工程　产品质量》定义的质量模型，下列不属于功能性的质量子特性的是______。

A．适应性　　B．适合性　　C．安全保密性　　D．互操作性

试题分析

根据软件产品质量标准内容，功能性质量特性包含五个质量子特性，分别是适合性、准确性、互操作性、安全保密性以及功能的依从性。不包含适应性，所以应该选 A。

参考答案　A

（32）根据《GB/T 16260.1—2006 软件工程　产品质量　第 1 部分：质量模型》，软件产品的使用质量是基于用户观点的软件产品用于指定的环境和使用周境（contexts of use）时的质量，下列______不是软件产品使用质量的质量属性。

A．有效性　　B．可信性　　C．安全性　　D．生产率

试题分析

根据软件产品质量标准内容，使用质量包含了四个质量属性，分别是有效性、生产率、安全性以及满意度四个质量属性。可信性不是使用质量的质量属性。

参考答案　B

（33）GB/T 16260—2006 对软件质量度量做了详细规定，下列____可用于开发阶段的非执行软件产品，如标书、需求定义、设计规格说明等。

A．外部度量　　B．管理度量　　C．使用质量的度量　　D．内部度量

试题分析

内部度量提供了测量中间可交付项质量的能力，从而可以预测最终产品的质量。

参考答案　D

（34）关于软件用户质量要求，以下____说法正确。

A．用户质量要求可通过内部质量的度量、外部度量，有时是功能度量来确定为

质量要求

B．用户质量要求可通过用户需求质量的度量、内部度量，有时是外部度量确定为质量要求

C．用户质量要求可通过使用质量的度量、外部度量，有时是内部度量来确定为质量要求

D．用户质量要求可通过使用质量的外部度量、内部度量，有时是需求度量来确定为质量要求

试题分析

根据《GB/T 16260—2006 软件工程 产品质量》，产品质量的度量可以通过使用质量度量、外部度量和内部度量相结合的方式进行，根据题意，选项 C 正确。

参考答案 C

（35）根据《GB/T 12504 计算机软件质量保证计划规范》的规定，为了确保软件的实现满足要求，所必需的基本文档不包括______。

A．软件需求规格说明书

B．项目实施计划

C．软件验证与确认计划

D．用户文档

试题分析

根据《GB/T 12504 计算机软件质量保证计划规范》要求，“为了确保软件的实现满足需求，至少需要下列基本文档：软件需求规格说明书、软件设计说明书、软件验证与确认计划、软件验证和确认报告、用户文档”，必须的基本文档可以不包括项目实施计划。另外，考生也可以基于工作经验进行依次排除。软件需求和用户文档能够直接体现软件需求功能和实际实现的功能，为必须的文档；软件验证和确认计划虽然与项目实施计划均为计划类型文档，但软件验证和确认计划一般包含对于功能的验证和确认方式，与软件验收等活动更为密切相关，而项目实施计划为通用的计划类文档，对于软件验收等活动没有直接的针对性，所以易于排除。

参考答案 B

（36）《GB/T 14394—2008 计算机软件可靠性和可维护性管理》标准提出了软件生存周期各阶段的可靠性和可维护性要求。其中“分析和确定软件可靠性和可维护性目标”是下列______的要求。

A．需求分析阶段　　B．概要设计

C．详细设计阶段　　D．实现阶段

试题分析

根据《GB/T 14394—2008 计算机软件可靠性和可维护性管理》标准，“分析和确定软件可靠性和可维护性目标”是需求分析阶段的要求。根据逻辑关系也容易判断出，如果不

在需求分析阶段就确定可靠性和可维护性目标，又如何能够保证在后续的概要设计阶段、详细设计阶段以及实现阶段来设计和实现可靠性和可维护性目标呢？

参考答案　A

（37）软件可靠性和可维护性是软件的一项重要特性，根据 GB/T 14394—2008 中对它的描述，在软件运作和维护过程中，下列______不属于分析和提高软件可靠性的措施。

A．实施 FRACAS

B．跟踪用户功能要求

C．跟踪用户满意程度

D．测量可靠性，并分析现场可靠性是否达到要求

试题分析

在软件运作过程和维护过程中，应分析和提高软件可靠性：

（1）制定并实施软件可靠性数据采集规程。

（2）实施软件 FRACAS。

（3）测量可靠性，分析现场可靠性是否达到要求。

（4）跟踪用户满意程度。

（5）用可靠性测量数据指导产品和工程过程的改进。

分析可知，跟踪用户功能要求不属于分析和提高软件可靠性的典型措施。

参考答案　B

（38）下列______一般不属于机房建设的内容。

A．消防监控安装调试

B．三通一平

C．网络设备安装调试

D．空调系统安装调试

试题分析

此题容易识别答案，因为三通一平为典型的土建领域术语。三通一平是指基本建设项目开工的前提条件，具体指：水通、电通、路通和场地平整。而机房建设的内容则主要集中于机房设备设施的建设，所以三通一平不属于机房建设内容。

参考答案　B

（39）《GB 50174—2008 电子信息系统机房设计规范》将电子信息系统机房根据使用性质、管理要求及其在经济和社会中的重要性进行了级别划分。以下关于级别划分的叙述中，______的内容正确。

A．电子信息系统机房应划分为 A、B、C 三级，A 级最高

B．电子信息系统机房应划分为 A、B、C 三级，C 级最高

C．电子信息系统机房应划分为 T1、T2、T3、T4 四级，T1 最高

D．电子信息系统机房应划分为 T1、T2、T3、T4 四级，T4 最高

试题分析

机房的划分有三个标准，级别由高到低分别为 A 级、B 级和 C 级，所以选项 A 的内容正确。

参考答案 A

（40）根据《GB 50174—2008 电子信息系统机房设计规范》，下面______叙述是错误的。

A．某机房内面积为 125m2，共设置了三个安全出口

B．机房内所有设备的金属外壳、各类金属管道、金属线槽、建筑物金属结构等必须进行等电位联结并接地

C．机房内的照明线路宜穿钢管暗敷或在吊顶内穿钢管明敷

D．为了保证通风，A 级电子信息系统机房应设置外窗

试题分析

根据《GB 50174—2008 电子信息系统机房设计规范》的内容“A 级和 B 级电子信息系统机房的主机房不宜设置外窗”，可知选项 D 说法不正确。选项 A、B、C 分别符合机房设计规范关于“防火与疏散”“接地”和“照明”三项条款的要求。

参考答案 D

（41）依据《GB 50174—2008 电子信息系统机房设计规范》，对于涉及国家秘密或企业对商业信息有保密要求的电子信息系统机房，应设置电磁屏蔽室。以下描述中，不符合该规范要求的是______。

A．所有进入电磁屏蔽室的电源线缆应通过电源滤波器进行

B．进出电磁屏蔽室的网络线宜采用光缆或屏蔽线缆线，光缆应带有金属加强芯

C．非金属材料穿过屏蔽层时应采用波导管，波导管的截面尺寸和长度应满足电磁屏蔽的性能要求

D．截止波导通风窗内的波导管宜采用等边六角形，通风窗的截面积应根据室内换气次数进行计算

试题分析

上述四个选项的内容均摘自《GB 50174—2008 电子信息系统机房设计规范》中“电磁屏蔽”的相关条款，其中选项 B 的条款原文是“进出电磁屏蔽室的网络线宜采用光缆或屏蔽线缆线，光缆不应带有金属加强芯”，所以选项 B 不符合规范要求。

参考答案 B

（42）下列关于电子信息机房的设计中，______不符合《GB 50174—2008 电子信息系统机房设计规范》的要求。

A．机房采用二级、三级耐火等级的建筑材料，重要部位采用一级耐火等级的材料

B．机房所有设备的金属外壳、各类金属管道、金属线槽、建筑物金属结构等全部进行电位连接并接地

C．在机房吊顶上和活动地板下都设置火灾探测器

D．主机房内绝缘体的静电电位不大于 1kV

试题分析

根据“消防”条款的子项“安全措施”，规定 A 类机房的耐火等级为一级；B 类和 C 类的耐火等级不低于二级，可知选项 A 的内容不正确。选项 B、C、D 的内容均符合机房设计规范要求。

参考答案 A

（43）我国颁布的《YD/T 926 大楼通信综合布线系统》标准的适用范围是跨度距离不超过______m，办公总面积不超过 1 000 000m^2 的布线区域。

A．500　　B．1000　　C．2000　　D．3000

试题分析

根据通信行业标准《YD/T 926 大楼通信综合布线系统》的适用范围是跨越距离不超过 3000 m、建筑总面积不超过 100 万 m^2 的布线区域，区域内的人员为 50 人至 5 万人，所以应选择选项 D。

参考答案 D

（44）某综合办公大楼的楼高 20 层，其综合布线系统一般采用______拓扑结构。

A．环型　　B．分级星型　　C．总线型　　D．星环型

试题分析

根据《GB 50311—2007 综合布线系统工程设计规范》相关内容“设计综合布线系统应采用开放式星型拓扑结构，该结构下的每个分支子系统都是相对独立的单元，对每个分支单元系统改动都不影响其他子系统。只要改变结点连接就可使网络在星型、总线、环形等各种类型间进行转换”，综合布线系统可采用分级星型拓扑结构。

参考答案 B

（45）依照通信综合布线规范，以下水平子系统布线距离的描述中正确的是______。

A．水平电缆最大长度为 80m，配线架跳接至交换机、信息插座跳接至计算机总长度不超过 20m，通信通道总长度不超过 100m

B．水平电缆最大长度为 90m，配线架跳接至交换机、信息插座跳接至计算机总长度不超过 10m，通信通道总长度不超过 100m

C．水平电缆最大长度为 80m，配线架跳接至交换机、信息插座跳接至计算机总长度不超过 10m，通信通道总长度不超过 90 米

D．水平电缆最大长度为 90m，配线架跳接至交换机、信息插座跳接至计算机总长度不超过 20m，通信通道总长度不超过 110m

试题分析

根据《GB 50311—2007 综合布线工程设计规范》中对于缆线长度规定的其中两项，“配线子系统信道的最大长度不应大于 100m；工作区设备缆线、电信间配线设备的跳线和设

备缆线之和不应大于 10m，当大于 10m 时，水平缆线长度（90m）应适当减少”，可知水平缆线长度最长不超过 90m，且子系统通信通道缆线总长不超过 100m，由此判断只有选项 B 为正确选项。

参考答案 B

（46）信息技术服务标准（ITSS）所定义的 IT 服务四个核心要素包括人员、流程、资源和______。

A．技术　　B．工具　　C．合作伙伴　　D．持续改进

试题分析

根据《GB/T 28827.2—2012 信息技术服务 运行维护 第 1 部分：通用要求》，ITSS 的核心四要素是人员、流程、技术和资源四项，所以选项 A 正确。

参考答案 A

（47）运维的主要工作是保证系统的可用性和稳定性，以下关于运行维护的叙述中不正确的是______。

A．ISO 20000 及 GB/T 24405 是运行维护工作可以参考的管理标准

B．ITSS 是国内自主知识产权的运行维护管理系统标准

C．运行维护业务不能被视为系统集成业务的一部分

D．基础设施的运维包括道路、水利设施、建筑物的维护，但其收入不能作为系统集成收入

试题分析

选项 A 和 B 没有问题。日常工作中，有些系统集成公司倾向于将运维业务和系统集成业务视为两种不同类型的业务，但从广义上讲，运维业务也属于系统集成业务的一个组成部分，选项 C 不正确。选项 D 描述的内容为基础设施的维护，与系统集成业务属于完全不同的两类业务。

参考答案 C

（48）事件管理是信息系统运维中的一项重要内容，其主要职能是______。

A．类似于系统日志，用于发现系统问题

B．发现并处理系统中存在的各种问题

C．管理信息系统中的事件反映

D．迅速恢复系统的正常功能

试题分析

根据事件管理的特点和要求，事件管理要求在出现运维事件时迅速解决故障，使得信息系统恢复至正常的工作状态，所以选项 D 是事件管理的主要职能。

参考答案 D

（49）某企业的邮件服务器经常宕机，按照 IT 服务管理要求，为彻底解决该问题应启动______流程。

A．事件管理　B．问题管理　C．发布管理　D．变更管理

试题分析

本题考查的知识点是问题管理的目的是什么。与事件管理相比，问题管理是要通过分析原因，找到问题的症结，从而使得故障尽量不发生或者少发生；而事件管理的主要目的则是通过各种应急办法解决眼前面临的故障。问题管理通常是事件管理的延伸和扩展。结合题意，选项 B 正确。

参考答案　B

（50）根据《关于信息安全等级保护工作的实施意见》，如信息系统受到破坏后，会对社会秩序和公共利益造成较大损害，或者对国家安全造成损害，该信息系统应实施下列信息安全保护。

A．第一级　B．第二级　C．第三级　D．第四级

试题分析

根据《GB/T 22240—2008 信息系统安全等级保护定级指南》所包含的业务信息安全保护等级矩阵表以及系统服务安全保护等级矩阵表，信息系统受到破坏后会对社会秩序、公共利益造成较大损害，或者对国家安全造成损害，此时应该对该系统实施第三级安全保护等级措施。

参考答案　C

28.5　本章练习

（1）根据《中华人民共和国招投标法》，以下______的做法正确。

A．某项目于 2 月 1 日公开发布招标文件，标明截止时间为 2011 年 2 月 14 日 9 时整

B．开标应当在招标文件确定的提交投标文件截止时间的同一时间公开进行

C．某项目的所有投标都不符合招标文件要求，评标委员会在与招标方商量后，确定其中最接近投标文件要求的一家公司中标

D．联合投标的几家企业中只需一家达到招标文件要求的资质即可

（2）根据《中华人民共和国招投标法》中关于招投标程序的规定，下列______是错误的。

A．招标人如采用公开招标方式的，应当公开发布招标公告；依法必须进行招标的项目的招标公告，应当通过国家指定的报刊、信息网络或者其他媒介发布

B．招标人根据招标项目的具体情况，可以组织潜在投标人踏勘项目现场

C．投标人应当在招标文件要求提交投标文件的截止时间前将投标文件送达投标地点。招标人收到投标文件后，应当签收，并当面开启进行初审

D．评标由招标人依法组建的评标委员会负责，中标结果确定后，评标委员会成员的名单可以在中标公告中公布

（3）采购货物的规格、标准统一，现货货源充足且价格变化幅度小的政府采购项目，可依照《中华人民共和国政府采购法》采用______采购方式进行？

A．竞争性谈判采购　　B．邀请招标

C．单一来源采购　　D．询价

（4）根据《GB/T 16680—1996 软件文档管理指南》，记录开发过程每个阶段的进度和进度变更的文档属于______。

A．开发文档　　B．产品文档　　C．管理文档　　D．质量文档

（5）根据 GB/T 16260.1 中对软件产品质量模型的描述，软件产品的使用质量不包括下列______。

A．有效性　　B．生产率　　C．满意度　　D．易用性

（6）GB/T 16260—1996 给出的质量特性中，不包括______。

A．功能性　　B．效率　　C．软件环境　　D．可移植性

（7）为了保护计算机机房及其设备的安全，下列______是不合适的。

A．机房地板的阻值应控制在不易产生静电的范围

B．机房隔壁为卫生间或水房，一旦有火灾便于取水灭火

C．机房的供电系统应将计算机系统供电与其他供电分开

D．机房设备应具有明显的且无法去除的标记，以防更换和便于追查

（8）《GB/T 29264—2012 信息技术服务 分类与代码》规定，信息技术服务包括：信息技术咨询；______；信息系统集成实施服务；运行维护；数据处理和存储；运营服务；数字内容服务；数字内容服务；呼叫服务等其他信息技术服务。

A．设计与开发

B．信息系统工程监理

C．测试评估

D．信息系统设计

（9）银行与某信息系统运维公司签订了机房的运维服务合同，其中规定一年中服务器的宕机时间不能超过 5 小时。该条款属于______。

A．付款条件　　B．服务级别协议

C．合同备忘录　　D．服务管理规范

（10）以下技术服务工作中，______不属于 IT 系统运行维护。

A．某大型国企中，对于用户终端的软件及硬件管理和日常维护

B．对提供互联网服务的机房内各类服务器、网络设备、网络安全、网络性能等进行监控和故障恢复

C．对某省税务局的税务稽查系统的使用情况进行监测、对其数据库定期检查、优化、备份

D．某工业企业由于业务流程变化，对其使用的生产管理系统进行升级改造

第 29 章　专 业 英 语

29.1　大纲要求

考试大纲中对本章的要求有：

- 具有工程师所要求的英语阅读水平
- 掌握本领域的英语词汇

29.2　知识结构图

鉴于专业英语的特点，本章没有提供相应的知识结构图。专业英语仍以考查系统集成项目管理领域的基础知识为主，只不过采用了英文命题的形式。考生在备考过程中应该熟悉本书附录中所提供的《附录 A　项目管理专业术语列表》和《附录 B　IT 专业术语与缩略语列表》，增强对英语专业词汇的印象。

29.3　要点详解

分析系统集成项目管理工程师历年考题，专业英语考查的知识范围主要集中于项目管理领域和系统集成技术领域，其中超过半数的题目直接来源于美国项目管理研究所维护的《项目管理知识体系》[①]。命题的方式是从该知识体系中抽取一段原文，去掉关键字作为空项，然后设置不同的备选项要求考生选择。考查系统集成技术领域的专业英语相对简单，大多以缩略语为主，考查考生是否能够正确理解英文缩略语对应的含义。

准备专业英语的前提是对项目管理理论本身要比较熟悉，此外还应该熟悉常用的专业术语和缩略语等知识。总的来说，专业英语语法简单，对英语阅读能力要求不高，其难度明显低于大学英语四级的阅读理解要求，所以考生准备专业英语的重点应是熟悉相关的专业词汇和缩略语等内容。因为英文版本的《项目管理知识体系》以及系统集成英文技术文献领域分布广泛，篇幅繁多，大部分考生可能没有足够的精力和时间去阅读英文文献，所以本书以附录的形式向考生提供了项目管理专业术语列表和 IT 专业术语与缩略语列表供

① 该标准由美国项目管理研究所维护，详情可参阅 http://www.pmi.org。考生可以注册成为会员，获取该标准的各种语言版本，包括中文版。《系统集成项目管理工程师教程（第 2 版）》项目管理部分的内容主要参考了《项目管理知识体系指南（第 5 版）》中的内容。

考生参考。阅读术语解释既可以熟悉术语的英文解释，也可以加深对项目管理和 IT 技术重要概念的印象，一举两得。专业英语分值一般为 5 分，分布于第一部分客观题的 75 道试题中，通常是第 71～75 题。虽然专业英语的范围广泛，但因为相对容易，建议考生一定要认真对待。

为了提升考生专业英语选择题的正确率，笔者对历年考查的英语题目进行了分析总结，帮助考生梳理了三种辅助专业英语选择题的做题方法，分别是熟悉术语、寻找线索和排除选项三种方法，下面依次对其进行介绍。

29.3.1 熟悉术语

专业英语考查考生是否具备专业的英文阅读能力，包含两方面的考查重点：专业知识与英语知识。掌握英语语言知识是一个日积月累的过程，不太可能一蹴而就。考生如果希望在短短两三个月的备考时间内英语突飞猛进，显然不太容易。但是考生可以通过熟悉项目管理专业术语的捷径，增强对项目管理专业知识的理解。如果不了解项目管理的英文专业术语含义，则很难把握真正的题意。例如下面的选择题：

______are individuals and organizations that are actively involved in the project, or whose interests may be affected as a result of project execution or project completion; they may also exert influence over the project and its results.

A．Controls B．Baselines

C．Project Stakeholders D．Project Managers

如果不了解项目管理术语，可能会选择选项 D。因为选项 D 所描述的项目经理可以对项目施加影响，也会受到项目执行或结果的影响，所以选择 D 应该没问题。殊不知，正确选项应该是 C，因为该题的题干正是 Project Stakeholders 的标准定义，Project Stakeholder 参见附录中的 Stakeholder 定义。再如下面的例子：

The______process ascertains which risks have the potential of affecting the project and documenting the risks’ characteristics.

A．Risk Identification B．Quantitative Risk Analysis

C．Qualitative Risk Analysis D．Risk Monitoring and Control

应该选择选项 A，因为示例的题干部分即是选项 A 的定义。所以要增强专业英语的阅读能力，从专业术语方面突破是一个事半功倍的好方法，考生一定要认真阅读附录中的项目管理专业术语列表和 IT 专业术语缩略语，然后再与对中文的理解相互对照，加深对专业术语的印象。

29.3.2 寻找线索

除了熟悉专业术语外，考生在做专业英语题目时还应该关注题目的逻辑线索。最明显的逻辑线索就是句子的逻辑结构，与汉语主谓宾结构相似，英语语句也使用类似的语句结

构，区别之处在于从句使用较多。考生在阅读题目时，首先要理清语句的主谓结构，然后是主句与从句结构。理清语句的逻辑结构有助于考生对语句整体意思的把握，从而提升做题的正确率。阅读下面的语句：

Estimating activity durations uses information on activity scope of____, required resource types, estimated resource quantities, and resource calendars.

A．milestone　　B．baseline

C．quality　　D．work

分析题干，首先识别主语为“Estimating activity durations”，谓语为“uses”，宾语是“information”。得到句子的主干结构后，再来识别其他组成部分，“activity scope of______，required resource types, estimated resource quantities, and resource calendars”为 4 个并列的词语，这 4 个名词性短语位于“on”之后修饰“information”，说明“information”都包含哪些方面的内容。通过这样的分析，考生大致可以把握句子的主要结构。如果日常工作中不经常使用英文，还可以借助铅笔在试题中标注句子的成分以加深对语句的理解。例如可以使用类似的标记：

Estimating activity durations —— uses ——information ——on （（activity scope of____），—— required resource types,—— estimated resource quantities, —— and resource calendars）.

通过标记，易判断选项 D 为正确答案，因为只能是 work scope，不可能出现 milestone scope，baseline scope 或者是 quality scope 这样的说法。所以建议考生在考试中如果遇到较为复杂的语句结构，直观上又比较费解时，可以采用标记语句成分的方式帮助分析语句结构。

29.3.3　排除选项

通过熟悉项目管理和 IT 技术的专业术语和分析语句的逻辑结构，有助于考生在考试中做出正确的选择。正如足球比赛的临门一脚，前面的准备工作固然重要，最后的落笔选择更为意义重大。系统集成项目管理工程师考试的选择题都是四选一的格式，即有且只有一个标准答案，所以考生还可以从排除法的角度来帮助自己做出正确的抉择。考生在做选择题时不能看到一个选项就先入为主，认定该选项就一定是标准答案，一定要有耐心把所有的选项都读完，然后再择优比较，选出最佳选项。例如下面的题目：

The creation of a work breakdown structure (WBS) is the process of______the major project deliverables.

A．subdividing　　B．assessing

C．planning　　D．integrating

根据语句结构分析，句子的含义应为“WBS 的创建是对主要项目交付物进行（？）”，比较 4 个选项，选项 A 是往下分解的意思，与题中的空格部分意思最接近，因而选 A。如

果给定的 4 个选项比较接近，则应该做进一步的比较进行排除。例如：

The ______ provides the project manager with the authority to apply organizational resources to project activities.

A．project management plan　　B．contract

C．project human resource plan　　D．project charter

分析语句逻辑结构，该语句的含义应该为“(?）为项目经理提供了将组织资源指派到项目活动中的权力”。好像选项 A、B、C 都有这个可能，实际工作中确实三种情形都存在。但在考试中只有一个标准选项，最终应该选 D，因为选项 D 所描述的项目章程是项目管理知识体系中对项目经理授权的标志性交付物。所以考生有可能在考试中遇到在多个选项之间犹豫不定的情形，这时就应该应用排除法逐一进行排除，并选择出最佳选项来。

建议考生在熟悉专业术语的前提下，考试时首先分析语句的逻辑结构，然后再使用排除法进行选择。考生在阅读后续真题分析内容和完成练习题的过程中，可以有意识地应用上述三种辅助方法，来提升做题的正确率。

29.4　真题分析

（1）______: The capability provided to the consumer is to use the provider’s applications running on a cloud infrastructure. The applications are accessible from various client devices through either a thin client interface, such as a web browser (e.g.,web-based E-mail),or a program interface.

A．IaaS　　B．PaaS　　C．SaaS　　D．DaaS

试题分析

阅读试题并结合四个选项对应的术语简称，首先定位于试题考查的知识点集中于云应用方面的知识，因为出现了关键词 on a cloud infrastructure。填空后面出现的冒号说明后面的语句是对填空要求的术语的解释，语句的主干为 The Capability（主语）-is（谓语）-to use，后面的状语从句 running on a cloud infrastructure 意为运行在云基础设施之上，但四个选项内容均为云基础设施的应用，无法确定到底是哪一类应用。结合后面的语句内容，说明该应用可通过 web browser (e.g., web-based E-mail),or a program interface 进行访问，所以只能是 SaaS 应用。上述四个简称分别有不同的含义，其中 IaaS 为 Infrastructure as a Service；PaaS 为 Platform as a Service；SaaS 为 Software as a Service；DaaS 为 Data as a Service。

参考答案　C

（2）______refers to the application of the Internet and other information technology in conventional industries. It is an incomplete equation where various Internets (mobile Internet，cloud computing，big data or Internet of Things) can be added to other fields，fostering new industries and business development.

A．Internet plus　B．Industry 4.0　C．Big data　D．Cloud computing

试题分析

与上一题相似，本题也是考查术语解释，语句结构为“______（主语）-refers to（谓语）-the application”，修饰 application 的定语为 the Internet and other information technology in conventional industries，意为“在传统工业中应用互联网和其他信息技术”，再结合选项中的内容，几乎可以肯定是选项 A 互联网+。不过最好还是看完题目更安全，后面的语句其实是对前一句的补充，说明各种互联网和信息技术可以和传统行业相结合，并培育出新行业和新业务，所以可以判断是选项 A。选项 B 是工业 4.0，选项 C 是大数据，选项 D 是云计算。

参考答案　A

（3）For any information system to serve its purpose，the information must be______ when it is needed.

A．integral　B．available　C．irreplaceable　D．confidential

试题分析

本题虽然语句简单，但理解起来有一定歧义。其对应的含义为“对于要满足目的的任何信息系统，当需要时信息必须______”。四个对应选项的含义分别为“完整的”“可用的”“不可替换的”以及“保密的”。如果单一来看，每个选项都说得过去。但就要求程度而言，则信息的可用性应该是一个最基本的要求，其他三个选项不一定在任何情形下都适用。

参考答案　B

（4）______ is a project management technique for measuring project Performance progress. It has the ability to combine measurements of the project management triangle: scope, time and costs.

A．Critical path method（CPM）　B．Earned value management（CEV）

C．Net present value method（NPVM）　D．Expert judgment method（EJM）

试题分析

题目的主要句式为“______（主语）- is（谓语）- a project management technique（宾语）”，technique 的修饰状语为 measuring project Performance progress，说明这种技术用于测量项目绩效进展状况，结合选项，几乎能够肯定是选项 B。再结合后续的语句分析，说明这种技术综合测量项目的范围、时间以及成本信息，所以应选择选项 B。选项 B 中的缩略语为 CEV，不太确切。选项 B 的简称应该为 EVM，CEV 通常表示累计挣值，即 Cumulative Earned Value。

参考答案　B

（5）The key benefit of ______ is that it provides guidance and direction on how the project costs will be managed throughout the project.

A．Plan Cost Management　B．Control Cost

C．Estimate Cost D．Determine Budget

试题分析

分析题目语句结构，重点其实在于后面的主语从句 it provides guidance and direction on how the project costs will be managed throughout the project，含义为“在整个项目期间就如何管理项目费用为项目提供指导和方向”，再结合选项的内容，选项 A“计划成本管理”、选项 B“控制成本”、选项 C“估计成本”以及选项 D“确定预算”的含义，选项 A 符合题目含义。

参考答案 A

（6）______ is a paradigm for enabling network access to a scalable and elastic pool of shareable physical or virtual resources with self-service provisioning and administration on-demand.

A．VPN B．Big data C．Cloud computing D．Cyber-physical System

试题分析

分析题目的语句结构并结合选项判断，下面哪项技术具备 enabling network access to a scalable and elastic pool of shareable physical or virtual resources 特征？通过逐一判断，符合“通过网络应用可扩展的和弹性化的共享物理资源或虚拟资源”特征只有云计算（Cloud computing）一项。

参考答案 C

（7）Unlike more traditional embedded systems, a full-fledged CPS is typically designed as a______of interacting elements with physical input and output instead of as standalone devices.

A．system B．mechanism C．net D．network

试题分析

整个语句的含义为“与传统的嵌入式系统不同，正式的 CPS 可以被设计为一种具备多个交互式物理输入输出的______，以替代那些独立设备”。根据前面介绍的做题方法，空格中的词语应该与后续的关键字独立（standalone）形成明确的对比，所以应该选择网络（network）。此处的 CPS 是信息物理系统（Cyber-Physical Systems）的简称，CPS 系统具备实时感知、动态控制和提供信息服务等综合功能，能够实现计算、通信与物理系统的一体化设计，具有广泛的应用前景。

参考答案 D

（8）The ______ plan is aiming to integrate the Internet with traditional industries and fuel economic growth.

A．Internet Plus action B．Internet action

C．Web Plus action D．Net Plus action

试题分析

此题与上面第二题考查的知识点相似，用于考查互联网＋的基本概念。整个语句含义

为"______计划的目的是将互联网与传统行业集成并促进经济增长"，结合四个选项的含义。

A．互联网+行动　　B．互联网行动

C．网络+行动　　D．网+行动，容易判断应该选 A。

参考答案　A

（9）In order to facilitate configuration and change management，manual or automated tools may be used。Tool selection should be based on the needs of the______.

A．project manage　　B．CCB members

C．Project stakeholders　　D．Project Management Office (PMO)

试题分析

本题的语句为相对独立的两个语句，分别是"为了促进配置管理和变更管理工作，可以采用手工方式或者应用工具""选择工具时应该考虑______的需求"。再结合四个选项考虑，哪一类角色会重点关注配置管理和变更管理呢？容易判断，应该是选项 B。CCB 是 Change Control Board 变更控制委员会的简称，CCB 在项目管理过程中主要关注于项目的变更管理和配置管理工作，是否批准项目变更、是否同意项目对外发布是 CCB 在项目管理过程中所履行的两项主要职责。

参考答案　B

（10）Human resource management is the management of human resources. It is function in organizations designed to maximize employee ______in service of an employer's strategic objectives.

A．work　　B．job　　C．scope　　D．performance

试题分析

与上题相似，这也是一个语句相对独立，但语义相互依赖的题目。题目含义容易理解"人力资源管理就是管理人力资源。人力资源管理是组织的一项常见职能，其主要目的是最大化员工的______，从而能够有效服务于组织的战略目标"。通过最大化员工的什么内容可以服务于组织的战略目标呢？分别是员工任务、员工工作、员工（工作）范围以及员工绩效？由此容易判断出应该选择 D，其他选项都排除。

参考答案　D

（11）WLAN is increasingly popular because it enables cost-effective ______ among people and applications that were not possible in the past.

A．line　　B．circuit　　C．connection　　D．Interface

试题分析

本题考查 WLAN 的特点和属性，考生应该比较容易判断出 WLAN 即无线局域网（Wireless Local Area Network），人们在日常更倾向于将其简称为无线网。根据题意，考生应该判断无线网可以"在人们与软件应用之间建立高效费比的______，而这一点在过去是不可能实现的"，结合四个选项，只有选项 C 连接（connection）符合题意。

参考答案　C

（12）______ is not included in the main contents of the operation and maintenance of the information system.

A．Daily operation and maintenance　B．System change
C．Security management　D．Business change

试题分析

该题目对应的语句比较简单，关键是考查信息系统运维工作的具体内容。对应的语句含义为"______不包括在信息系统运维的主要工作内容中"，根据信息系统运维工作的特点，A、B、C 三项都是典型的信息系统运维工作内容，而选项 D"业务变更"属于业务规划或信息系统建设领域的工作范畴。

参考答案　D

（13）In project time management, activity definition is the process of identifying and documenting the specific action to be performed to produce the project deliverables. ______ are not output of activity definition.

A．Activity list　B．Work Breakdown Structures
C．Activity Attributes　D．Milestone Lists

试题分析

该题目是一道重复率比较高的题目，主要考查项目进度管理知识域中活动定义的输入、输出关系图，根据活动定义的输入、输出关系判断，选项 A、C、D 是活动定义过程典型的输出物，而活动 B 则与该过程的输入、输出无关。

参考答案　B

（14）The customer asks your project to be completed 6 months earlier than planned．You think this target can be reached by-overlapping project activities. This approach is known as______.

A．balance engineering　B．fast-tracking
C．leveling　D．crashing

试题分析

该题目考查的重点是术语理解，题目中解释该方法的对项目的活动进行重叠（overlapping），如果对该方法比较熟悉，则应该选择选项 B。选项 A 平衡工程的说法在项目管理领域不确切；选项 C 资源平衡法一般不会影响项目工期；选项 D 赶工强调在压缩项目进度的同时确保项目的费用最低。

参考答案　B

（15）The auditing function that provides feedback about the quality of output is referred to as______.

A．quality control　B．quality planning

C．quality assurance　　D．quality improvement

试题分析

该题目主要考查审计职能从属于哪个质量管理子过程，三个子过程分别是质量计划、质量保证和质量控制。根据质量保证的输入、输出关系，审计手段是质量保证所采用的主要方法，映射为 QA 人员在项目中开展活动时，其主要的工作内容即是进行各种正式或者非正式的审计，然后报告和跟踪审计所发现各种不符合项，从而确保项目严格遵循组织所规定的项目过程要求。

参考答案　C

（16）Information theory is related to the quantification of information. This was developed by Claude E. Shannon to who found fundamental limits on________operations such as compressing data and on reliably storing and communicating data.

A．signal　　B．data　　C．information　　D．signal processing

试题分析

本题目考查的知识稍微有些专业，主要是信号分析与处理学科的一个基本概念，即信号处理在数据压缩方面的局限性。如果不了解这一特点，则本题目的选项不太容易确定。

参考答案　D

（17）Circuit-switching technology is used in Publish Switched Telephone Network(PSTN), Global System for Mobile Communications(GSM) and code Division Multiple Access (CMDA) . It is a______information transfer mode.

A．connection oriented　　B．connectionless

C．high bandwidth utilization　　D．poor real-time

试题分析

本题目考查的知识点也比较具体，要求考生理解电路交换技术的基本特征是在通信双方建立固定的连接关系，如果了解交换电路技术的特点，则容易确定选项 A。

参考答案　A

（18）In project management , a __①__ is a listing of a project’s milestones, activities, and deliverables, usually with intended start and finish dates. Those items are often estimated in terms of resource __②__ ,budget and duration, linked by dependencies and scheduled events.

① A．schedule　　B．activity　　C．plan　　D．contractor

② A．finding　　B．balance　　C．allocation　　D．distribution

试题分析

本题考查的知识点比较明确，即了解项目进度计划的组成元素以及相关特征。语句的含义容易理解，即“在项目管理中，______计划包含一系列的项目里程碑、活动、交付物以及计划的开发和结束时间，还需要对活动的依赖关系和事件，以及资源______、预算和工期等信息进行说明”。结合可选的选项内容，① 应该为进度（schedule），② 应该为分

配（allocation）。

参考答案 ① A ② C

（19）A milestone is a significant ______ in a project.

A．activity B．event C．phase D．process

试题分析

本题考查里程碑的定义和特点，因为里程碑不消耗时间，所以应该是 B。

参考答案 B

（20）Software engineering is the study and application of engineering to the______, development and maintenance of software.

A．research B．management C．assembly D．design

试题分析

本题是考查软件生命周期各阶段先后顺序的一道题目，题目含义为"软件工程研究如何在软件的______、开发和维护过程中应用工程化理念"，根据软件开发阶段的先后顺序，选项中只有选项 D 在开发过程之前。这种考查软件开发阶段先后顺序的题目也是一类考题，考生应该多加注意。

参考答案 D

（21）ATM (Asynchronous Transfer Mode) technology combines connection oriented mechanism and______mechanism.

A．circuit switching B．packet switching

C．message switching D．voice switching

试题分析

本题考查 ATM 技术的主要特点，异步传输 ATM 模式在保留传统面向连接的工作方式之外，同时采用分组交换模式以便提高传输效率。了解了 ATM 的概念和特点后，容易确定选项 B 为答案。

参考答案 B

（22）A schedule is commonly used in project planning and project portfolio management. ______on a schedule may be closely related to the work breakdown structure (WBS) terminal elements，the statement of work，or a contract data requirements list.

A．Essences B．Elements C．Purposes D．Issues

试题分析

本题说明进度计划的作用以及进度计划与 WBS、SOW 以及合同数据需求列表之间紧密关联。但选项有一定的不确定性，选 B 和选 C 似乎都能解释得通，标准答案应该是 B。

本题以及上面出现和进度相关的考题均可以参考如下的一段英文原文（来自英文维基百科词条"Schedule (project management)"中的基本释义）。

"In project management, a schedule is a listing of a project's milestones, activities, and

deliverables, usually with intended start and finish dates. Those items are often estimated by other information included in the project schedule of resource allocation, budget, task duration, and linkages of dependencies and scheduled events. A schedule is commonly used in the project planning and project portfolio management parts of project management. Elements on a schedule may be closely related to the work breakdown structure (WBS) terminal elements, the Statement of work, or a Contract Data Requirements List."

参考答案　B

（23）______management includes negotiating the terms and conditions in contracts and ensuring compliance with. the terms and conditions, as well as documenting and agreeing on any changes or amendments that may arise during its implementation or execution.

A．Contract　　B．Document　　C．Communication　　D．Risk

试题分析

题目的含义为"______管理包括对合同中的条款和条件进行谈判，确保合同执行符合条款和条件约束，以及记录实施或执行过程中双方就出现任何变更或补充达成的一致意见"。本题的答案容易判断，应是 A。

参考答案　A

（24）The Perform Integrated Change Control process is conducted from project inception through completion and is the ultimate responsibility of the______.

A．Chang control board　　B．Project management office

C．Project manager　　D．Configuration management officer

试题分析

本题考查项目整体变更控制与 CCB 之间的对应关系，即便根据字面意思也容易推断，CCB 的主要职责就是进行变更控制和变更管理。所以本题的选项比较明确。

参考答案　A

（25）Software engineering is the study and an application of engineering to the design, development, and______of software.

A．maintenance　　B．service　　C．running　　D．deployment

试题分析

该题与上面的一道题目相似，也是考查软件生命周期阶段先后顺序的题目，题目含义为"软件工程研究工程化理念，并将其用于软件设计、软件开发以及软件______"，根据选项，容易选择选项 A。选项 D 有一定的歧义，因为完成软件开发工作后通常会涉及软件部署（deployment），但因为部署只是一个比较简单的阶段，不能与设计、开发等类型的阶段相提并论。

参考答案　A

（26）Cloud computing is a style of computing in which dynamically scalable and often

______resources are provided as a service over the Internet.

A．real B．fixed C．actual D．virtualized

试题分析

本题考查云计算的概念和特点，云计算或者云应用最大的特点即是其虚拟化特征，从而避免实际物理环境的限制和约束。语句含义为“云计算是一类可动态扩展的计算，经常通过互联网提供______资源服务”。结合选项内容，选项 D 最符合语句含义。

参考答案 D

（27）The Project Management Triangle is a model of the constraints of project management. These constraints have been listed as scope（or quality）, ______ , and cost.

A．resource B．time C．plan D．tool

试题分析

本题考查项目管理三角形概念，这个选项容易识别。

参考答案 B

（28）Establishing a project ______ involves listing milestones, activities, and deliverables with intended start and finish dates, of which the scheduling of employees may be an element.

A．cost management plan B．risk management plan

C．scope management plan D．management schedule

试题分析

本题与前面考查进度管理概念的题目相似，希望考生掌握进度管理计划的主要内容，题目的语句含义为“建立项目的______包括列举项目的里程碑、活动、交付物以及与活动相对应的开始和结束时间，其中可能还包括根据活动的起止时间来安排人员参与”。结合四个选项的内容，容易判断是选项 D。

参考答案 D

（29）Risk management’s______is to assure uncertainty does not deflect the endeavor from the business goals.

A．trend B．detail C．objective D．rule

试题分析

该题目选项过于明确，几乎没有难度。题目的语句含义为“风险管理的______是确保项目不确定性不能导致项目的业务目标产生偏离”。容易判断答案为选项 B。

参考答案 B

（30）The______refers to the integration of complex physical machinery with networked sensors and software． It draws together fields such as machine learning, big data, the Internet of things and machine-to-machine communication to ingest data from machines, analyze it (often in real-time), and use it to adjust operations.

A．industrial internet B．factory internet

C．industrial web　　D．business internet

试题分析

根据题目的语句含义以及所提供的四个选项，不难判断此处应该是对工业互联网概念的解释和描述。题目的语句含义“______集成了复杂的物理设备、网络化传感器以及软件，同时融合了多个学科，包括机器学习、大数据、物联网、机器通信等，它还能经常分析来自机器的实时数据，并应用这些数据来调整对机器的操作”。

参考答案　A

（31）Software engineers apply the principles of software engineering to the design, development,______, testing, and evaluation of the software and systems that make computers or anything containing software work.

A．requirement　　B．construction　　C．service　　D．maintenance

试题分析

该题型在前面已经分析过，这类题目通常遵循阶段的先后顺序，这个技巧无需进一步解释。关键是题目本身的逻辑性不够严密， 标准答案仍然是 D。但根据一般的软件工程实践，其先后顺序一般为设计、开发、测试、维护、（后）评价等，而此处将维护放置在测试之前说明题目本身不够严密。即便如此，不影响考生选出标准答案，采用排除法，只可能是选项 B 和选项 D，但选项 B 本身又和开发（development）意思重合，所以只能选择 D。

本题目也是来自维基百科的一个英语词条 Software engineer 中的概述部分“A software engineer is a person who applies the principles of software engineering to the design, development, maintenance, testing, and evaluation of the software and systems that make computers or anything containing software work”。

参考答案　D

（32）The work breakdown structure (WBS) has been widely used in management for software development project. ______is generally NOT validated through the WBS.

A．Schedule and cost　　B．Organization structuring

C．Management coordination　　D．Quality of work

试题分析

本题目考查考生对于 WBS 作用的理解，题目的语句含义“工作分解结构（WBS）被广泛地应用于软件项目管理，但______通常不会应用 WBS 进行验证”。结合题目选项含义，选项 A 所列举的时间和成本都会通过 WBS 进行分解；选项 B 所列举的组织结构在复杂的项目中会以 OBS 的形式与 WBS 相互映射；选项 C 主要是针对那些没有明确工作交付物的活动进行工作分解，因为也需要为管理类活动分配预算，所以需要在 WBS 中纳入管理类和支持类的工作，包括质量管理、项目管理、配置管理等支持性工作；选项 D 所强调的工作质量不会分解在 WBS，项目的工作质量要求通常会体现为项目整体质量目标或者阶段质量目标，而不会针对每个 WBS 活动都设置相应的工作质量要求。

参考答案　D

（33）______is the output of the quality planning.

A．Scope baseline　　B．Cost of quality

C．Scope checklist　　D．Quality checklist

试题分析

这是一道考查质量计划输入、输出框图的题目，根据质量计划输入、输出框图的具体内容，只有选项 D 是质量计划的产出，其他的选项均不是。

参考答案　D

（34）The features and functions that characterize a product, service, or result in a project are called______.

A．statement of work　　B．Product Scope

C．product quality　　D．Project Scope

试题分析

这是一道考查产品范围概念的题目，题目的语句含义“项目中产品、服务或者结果所具备的特征和功能被称为______”，容易判断选项 B 正确。

参考答案　B

29.5　本章练习

（1）Project schedule management is made up of six management processes including: activity definition, activity sequencing,______, and schedule control by order.

A．activity duration estimating, schedule developing, activity resource estimating

B．activity resource estimating, activity duration estimating, schedule development

C．schedule developing, activity resource estimating, activity duration estimating

D．activity resource estimating, schedule developing, activity duration estimating

（2）Many useful tools and techniques are used in developing schedule. ______is a schedule network analysis technique that modifies the project schedule to account for limited resource.

A．PERT　　B．Resource leveling

C．Schedule compression　　D．Critical chain method

（3）Changes may be requested by any stakeholder involved with the project, but changes can be authorized only by ______.

A．executive IT manager　　B．project manger

C．change control board　　D．project sponsor

（4）Configuration management system can be used in defining approval levels for authorizing changes and providing a method to validate approved changes.______is not a project

configuration management tool.

A．Rational Clearcase　　B．Quality Function Deployment

C．Visual SourceSafe　　D．Concurrent Versions System

（5）Creating WBS means subdividing the major project deliverables into smaller components until the deliverables are defined to the______level.

A．independent resource　　B．individual work load

C．work milestone　　D．work package

（6）Documentation of a software package is normally produced for two purposes. One is to explain the __①__ of the software and describe how to use them. This is known as __②__ because it is designed to be read by the user of the software. The other purpose of documentation is to describe the software's internal composition so that the system can be maintained later in its life cycle. Documentation of this type is known as __③__.

① A．plans　　B．cost　　C．features　　D．schedules

② A．system documentation　　B．user documentation

C．vender documentation　　D．product documentation

③ A．system documentation　　B．user documentation

C．vender documentation　　D．license documentation

（7）Project selection methods involve measuring value or attractiveness to the project owner or sponsor and may include other organizational decision criteria______is not a project selection method.

A．Benefit contribution　　B．Expert judgment

C．Scoring models　　D．Flowcharting

（8）An activity has an early start date-of the 10th and a late start date of the 19th. The activity also has a duration of 4 days. There are no nonworkdays. From the information given, what can be concluded about the activity?

A．Total float for the activity is 9 days.

B．The early finish date of the activity is the end of the day on the 14th.

C．The late finish date is the 25th.

D．The activity can be completed in 2 days if the resources devoted to it are doubled

（9）You are working on the cost budget for one project. Which of the following is true?

A．This process assigns cost estimates to project activities including risks and contingency plans.

B．The cost baseline will be used to measure variances and future project performance.

C．This process assigns cost estimates for expected future period operating costs.

D．The cost baseline is the expected cost for the project.

（10）In which form of projects origination would the project manager be likely to exercise the most control over Project resources.______

A．Strong matrix B．Projectized

C．Project coordinator D．Weak matrix

（11）Contract closeout is a process that involves______.

A．Customer satisfaction analysis and final payment

B．Administrative closeout and archiving records

C．Finial contractor payment and Lessons learned

D．Product verification and administrative closeout

（12）Quality planning tools are often used to help plan effective quality management activities. ______is one of such tools, which involves company actual or planned project practices to those or other projects to generate ideas for improvement and to provide a basis by which to measure performance.

A．Benchmarking B．Quality metric

C．Quality checklist D．Brainstorming

（13）A______is a collection of projects and other work that are grouped together to facilitate effective management of that work to meet strategic business objectives.

A．program B．portfolio C．project of large size D．PMO

（14）In the process of communication requirement analysis, the project manager should consider the number of potential communication channels or paths as an indicator of the complexity of a project's communication. According to Metcalfe's Law, a project with 10 stakeholders has______potential communication channels.

A．10 B．45 C．50 D．100

（15）There are strategies typically deal with threats or risk that may have negative impacts on project objectives if they occur, some other strategies are suggested to deal with risks with potentially positive impacts. ______is a risk response strategy that may be adopted for either threats or opportunities.

A．share B．Mitigate C．Transfer D．Acceptance

（16）The parties to government procurement refer to the principal entities of all kinds that enjoy rights and undertake obligations in government procurement, including the procuring entities, the______and the procuring agencies.

A．users B．servers C．producers D．suppliers

（17）The connection between two networks from an internet is handled by a machine known as a______.

A．bridge B．server C．router D．switch

（18）The TCP protocol is a______layer protocol.

A．physical　　B．network　　C．transport　　D．application

（19）An example of scope verification is______.

A．review the performance of an installed software module

B．managing changes to the project schedule

C．decomposing the WBS to a work package level

D．performing a benefit/cost analysis to determine if we should proceed with the project

（20）Your project is behind schedule due to conflict between team members . Having resolved the conflict, to get the project back on schedule , you should consider______.

A．crashing the schedule

B．performing resource leveling

C．conducting reverse resource allocation scheduling

D．utilizing the critical chain resources

（21）Project______. is an uncertain event or condition that, if it occurs, has a positive or a negative effect on at least one project objective, such as time, cost, scope, or quality.

A．risk　　B．problem　　C．result　　D．data

（22）Categories of risk response are______.

A．Identification, quantification, response development, and response control.

B．Marketing, technical, financial, and human

C．Avoidance, retention, control, and deflection

D．Avoidance, mitigation, acceptance, and Transferring

（23）______is the application of planned, systematic quality activities to ensure that the project will employ all processes needed to meet requirements.

A．Quality assurance (QA)　　B．Quality planning

C．Quality control (QC)　　D．Quality costs

（24）______is primarily concerned with defining and controlling what is and is not included in the project.

A．Project Time Management　　B．Project Cost Management

C．Project Scope management　　D．Project Communications Management

（25）A project manager believes that modifying the scope of the project may provide added value service for the customer. The project manager should______.

A．assign change tasks to project members

B．call a meeting of the configuration control board

C．change the scope baseline

D．postpone the modification until a separate enhancement project is funded after

this project is completed according to the original baseline

（26）TCP/IP communication protocol contains four layers. From bottom to top, the four layers are______.

A．network interface layer, internet layer, transport layer and application layer

B．internet layer, network interface layer, transport layer and application layer

C．network interface layer, transport layer, network interface layer and application layer

D．application layer, transport layer, internet layer and network interface layer

（27）Ethernet is the commonly used local area network communication protocol. The standard of Ethernet is____.

A．IEEE 802.1　B．IEEE 802.2　C．IEEE 802.3　D．IEEE 802.11

（28）______are the four major activities of software configuration management.

① configuration identification　② statement report　③ change control

④ preparation of requirement document　⑤ configuration auditing

A．①②③④　B．①②④⑤　C．①②③⑤　D．②③④⑤

（29）The earned value technique is a commonly used method of performance measurement. It integrates project scope, cost, and schedule measures to help the project management team assess project performance. If a project's Schedule Performance Index(SPI=EV/PV) value less than 1.0, it means that______.

A．the project is ahead of its planned schedule

B．less work was completed than was planned

C．the cost overrun for work completed

D．the cost under-run of performance to date

（30）SWOT analysis is a kind of risk identification methoD． If the project team chose the SO strategy, they should______.

A．make full use of the advantage and catch the opportunity

B．overcome the weakness and catch the opportunity

C．make full use of the advantage and reduce the threat

D．overcome the weakness and reduce the threat

第 30 章　案例分析概述

系统集成项目管理工程师考试包含两个科目，第一科目为系统集成项目管理基础知识考试，第二科目为系统集成项目管理应用技术考试。根据这两个科目的考试特点，习惯上将其称之为选择题考试和案例分析考试。还有一种说法是根据科目一考试和科目二考试分别安排在上午和下午将称之为上午考试和下午考试。与多数考生相似，笔者也习惯将科目二对应的考试称为案例分析考试，本部分所述的案例分析均对应为系统集成项目管理应用技术。

选择题和案例分析考试的时间均为 150 分钟。不管考生掌握的知识程度如何，在 150 分钟内完成 75 道选择题时间都显得过于宽裕，但案例分析考试的 150 分钟考生就需要谨慎分配了。案例分析考试和选择题考试的要求和特点不一样，考生需要根据案例分析考试的要求和特点复习备考，才能够做到有的放矢，对症下药。案例分析考试一般包含四至五道大题，每道大题一般又包含三到四个小问题，有些小问题下面会进一步包含更小的几个问题，所以案例分析的题量还是比较饱满的。尽管一般会包含一道计算分析题目，案例分析考试的题型仍以主观题型为主，如果事先不了解案例分析考查的知识点以及答题思路，考生所做的答案很可能不得要领，与标准答案相去甚远。

笔者试图根据系统集成项目管理工程师历年案例分析部分的考题要求以及特点，帮助考生建立案例分析题目的一般性做题思路，使得考生在备考和复习的过程中能够分清主次、明确重点，提升考生在这种主观题型考试过程中的命中率和准确性。

下面首先对案例分析所依据的考试大纲进行简要分析和说明。《系统集成项目管理工程师考试大纲（第 2 版）》对于案例部分的要求列举了如下内容：

1．项目立项

1.1　项目可行性研究

1.1.1　项目机会研究

1.1.2　可行性研究的内容

1.1.3　可行性研究的步骤

1.1.4　可行性研究的方法

1.1.5　可行性研究报告的编制

1.2　项目评估与论证

1.2.1　项目评估的输入

1.2.2　项目评估的程序和方法

1.2.3　项目评估的内容

1.2.4 成本效益分析

1.2.5 编制项目评估论证报告

1.3 建设方的立项管理

1.4 承建方的立项管理

2. 采购管理和合同管理

2.1 采购管理

2.1.1 采购的方式和过程

2.1.2 招标和投标

2.2 合同管理

3. 项目启动

3.1 项目启动的过程和技术

3.2 制订项目章程

3.3 选择项目经理

4. 管理项目资源

4.1 项目人力资源管理

4.2 项目成本管理

5. 项目规划

5.1 制订项目的进度管理计划

5.2 制订项目的质量管理计划

5.3 制订项目的风险管理计划

5.4 制订项目的管理计划

6. 项目实施

6.1 执行项目沟通计划

6.2 项目绩效检查与评估

6.3 项目团队建设

6.4 管理项目干系人

6.5 信息（文档）管理与配置管理

6.6 执行采购计划

7. 项目控制

7.1 项目监督和控制的工具、技术和方法

7.2 整体变更控制

7.3 范围控制

7.4 进度控制

7.5 成本控制

7.6 质量控制

7.7　风险控制
7.8　技术评审与管理评审

8．项目收尾

8.1　项目验收
8.2　项目总结
8.3　合同收尾
8.4　人员转移
8.5　项目后评价

9．信息系统服务管理

9.1　制订信息系统的服务管理计划
9.2　执行信息系统的服务管理计划
9.3　信息系统的运行维护过程的监控
9.4　信息系统服务管理的持续改进

上述考试大纲的逻辑结构虽然以系统集成项目全生命周期各阶段的执行顺序作为线索，且在最后增加了信息系统服务管理部分的内容，但这种列举条目过多，考生不易理解和记忆。另外，上述的案例分析考试大纲内容条目的编排形式和系统集成项目管理工程师教材内容之间的映射关系也不太直接，进一步增加了考生理解和记忆的难度。

为方便考生理解和记忆，笔者根据历年案例分析的真题内容及其出现的频率主要将其分为四类主题，第一类以计算为主，分别包括关键路径计算和挣值管理计算；第二类主要以项目前期准备为主，主要包括可行性论证与立项、招投标与采购、合同管理三部分内容；第三类则以项目执行中所涉及的八项管理为主，包括整体管理、范围管理、进度管理、成本管理、质量管理、沟通管理、人员管理与风险管理（采购管理部分内容与前期的招投标内容合并）；第四类包括项目管理相关的后续和支持活动，包括配置管理、变更管理、项目验收总结、运维管理以及标准规范五部分内容。通过这样的划分，考生就可以对案例分析考查的知识体系建立一个相对简单的线索，即除了计算之外，考生需要掌握项目前期的三项内容、项目中期的八项内容以及项目后期的五项内容

笔者对历年案例分析题目所涉及的知识点分值进行了统计分析，案例分析中各知识点涉及的平均分值排序如表 30.1 所示，考生也可参考知识点所涉及的分值比重确定后续复习过程中的轻重缓急，例如排名前五项的知识点是高频知识点，考生必须充分重视。

表 30.1　历年案例分析知识点统计分值排序表

知　识　域	总分（17 次考试）	平　均　分
合同管理	170	10.0
挣值管理计算	139	8.2
质量管理	138	8.1
配置管理	119	7.0

续表

知　识　域	总分（17 次考试）	平　均　分
关键路径计算	118	6.9
范围管理	80	4.7
变更管理	75	4.4
招投标、采购	72	4.2
进度管理	72	4.2
可行性论证与立项	61	3.6
项目验收总结	50	2.9
运维管理	48	2.8
成本管理	39	2.3
整体管理	35	2.1
风险管理	34	2.0
标准规范	21	1.2
沟通管理	4	0.2
人员管理	0	0.0

表 30.1 根据知识点的平均考查分值列举了对应的知识点并进行了排序，它可以为考生在备考复习过程中提供相应的参考。需要说明的是，上述分值排序表的依据是以往的历年考题，案例分析除了关注重点知识之外，还应该兼顾知识点的全面性。例如排在后面的运维管理、风险管理和沟通管理等内容非常有可能成为下一次命题的范围。所以考生在备考过程中，最安全的方式还是全面掌握相关的知识点，避免在案例分析备考过程中出现明显的知识遗漏和知识空缺。

笔者分析了历年案例分析题目中所考查的知识点以及采用的考查方式，总结和提炼了适用于系统集成项目管理工程师考试案例分析的三类共十种解题方法，分别是计算类方法、逻辑分析类方法以及记忆类方法。第 31 章将对这些方法进行详细说明。

第 31 章　案例分析方法综述

系统集成项目管理工程师的案例分析作为一个独立的考试科目，其考查用意与科目一客观选择题的考查用意有所不同，案例分析侧重于考查考生在实际项目管理工程中综合运用项目管理知识和方法的能力。正如考试大纲中列举了完整而全面的知识考查项，每一道案例分析试题自然有其考查的知识重点。案例分析命题的过程一定是首先确定要考查的知识项，然后再编写相应的试题场景，最后要求考生进行分析解答。针对参加系统集成项目管理工程师考试的考生而言，提高解题命中率和准确性的一个基本要求就是善于“按图索骥”，根据案例分析题目的情景或条件推测得到可能的标准答案。换言之，考生在完成案例分析题目时，应该具备明确的逆向思考意识。

第 30 章分析了案例分析所依据的考试大纲以及对应的知识点内容和相应的知识分类线索，并提出了适用于工程师考试案例分析题目的三类共十种解题和分析方法。这十种方法可以分为三类，分别是计算类方法、逻辑分析类方法以及记忆类方法。其中，计算类方法又包括关键路径计算、挣值管理计算、混合计算以及其他计算四种方法；逻辑分析方法类包括确定答题方向、提炼题干信息和完善答题形式三种方法；内容记忆方法类包括交付物内容记忆、输入输出内容记忆以及其他知识点记忆三种方法。下面分别对这些方法的含义以及应用实例进行说明。

31.1　计算方法

分析系统集成项目管理工程师历年的案例分析题目，几乎每次案例分析都包含一道计算题目，计算题目所考查的计算方法或者是关键路径法，或者是挣值管理方法，但有时也会在同一道题目中考查关键路径法和挣值管理方法。无论是关键路径法还是挣值管理方法，都是现代项目管理体系中基本的计算方法，考生在日常工作实践中也有机会应用到这两种方法，尤其是关键路径法更容易和实际项目管理工作相结合。下面以历年案例分析题目为例，分别说明这两种计算方法以及其他方法的具体应用。

31.1.1　关键路径计算

关键路径法的具体内容在 14.4.2 节中已经作了详细介绍，考生需要注意的重点事项是关于工期的两种表示方法。第一种表示方法是设定项目从第 1 天开始，经过 3 天，则第 3 天完成，其后续活动的开始时间从第 4 天开始；第二种表示方法是设定项目从第 0 天开始，经过 3 天，则第 3 天完成，其后续活动的开始时间从第 3 天开始。两种表示方法最终的计

算结果一致，但第一种方法因为存在类似植树问题计算过程中的加 1、减 1 现象，第二种方法则无需转换，计算结果不易出错。如果考生可以自行选择，建议选择使用第二种方法；如果题目给定条件只能应用第一种表示法，则切记减 1、加 1（计算活动结束时间为开始时间加工期然后减 1、后续活动的最早开始时间为前续活动最早结束时间加 1）。下面以 2017 上半年一个典型的关键路径计算题目为例，说明关键路径解题方法以及相应的注意事项。

【说明】

某项目细分为 A、B、C、D、E、F、G、H 共八个模块，而且各个模块之间的依赖关系和持续时间如表 31.1 所示。

表 31.1 各模块依赖关系及持续时间

活 动 代 码	紧 前 活 动	活动持续时间（天）
A		5
B	A	3
C	A	6
D	A	4
E	B、C	8
F	C、D	5
G	D	6
H	E、F、G	9

【问题 1】（4 分）

计算该活动的关键路径和项目的总工期。

【问题 2】（8 分）

（1）计算活动 B、C、D 的总体时差。

（2）计算活动 B、C、D 的自由时差。

（3）计算活动 D、G 的最迟开始时间。

【问题 3】（5 分）

如果活动 G 尽早开始，但工期拖延了 5 天，则该项目的工期会拖延多少天？请说明理由。

【问题 4】（5 分）

请简要说明什么是接驳缓冲和项目缓冲。如果采取关键链法对该项目进行进度管理，则接驳缓冲应该设置在哪里？

【分析】

该题目直接以表格形式给出了项目的活动列表信息，包括了活动的名称、工期以及活动依赖关系。有些题目则通过文字叙述方式给出题目的活动列表信息，考生就得自己将其整理成为类似上述表格的形式，这样才可以简明直观地做出关键路径的相关分析。根据题目给定的活动列表信息，再结合具体的四个问题分析，该题目是一道典型的关键路径计算

题目。题目的前三问都需要基于关键路径的直接计算结果做出分析，第四问则是考查关键链方法中的两个概念，部分也要依赖于关键路径的识别和判断。

根据一般关键路径计算题目的要求，这类题目相关问题都要在计算关键路径基础上才能作答，所以在全面了解项目相关的问题之后，首先绘制标准的项目网络图（参见 14.4.2 节中的相关内容），然后根据网络图的计算结果进行分析。需要强调的是，尽量采用第 0 天而非第 1 天的表示方法；另外，为了避免出错，每个网络图都应该包含项目的开始节点和结束节点，既是节点，则节点对应的工期为 0 天。根据题目给定的活动列表信息绘制出图 31.1 所示的网络图。

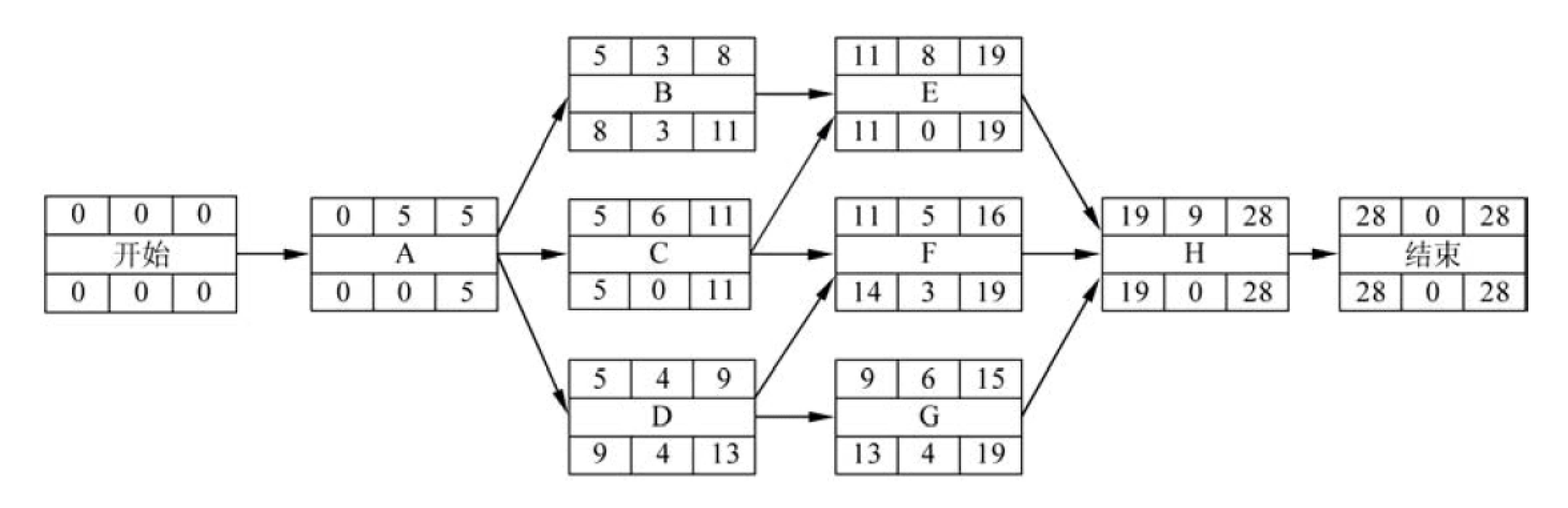


图 31.1　项目活动网络图

根据上述绘制的网络图，逐一分析下列问题。

【问题 1】

计算该活动的关键路径和项目的总工期。

根据关键路径的特征“总时差为零的活动所组成的通路”判断出上述的网络图的关键路径为 A—C—E—H。

网络图结束节点的时间为 28 天，可以判断出该项目的总工期为 28 天。

【问题 2】

（1）计算活动 B、C、D 的总体时差。

根据总时差的特征（每个活动框图中下方中间的数字），上述 B、C、D 三项活动各自对应的总时差分别为 3 天、0 天和 4 天。

（2）计算活动 B、C、D 的自由时差。

根据自由时差的特征，自由时差是不影响后续所有活动最早开始时间前提下活动可以自由浮动的时间，所以 B、C、D 各自对应的自由时差分别为 3 天、0 天和 0 天。活动 B 只有一项后续活动，自由时差与总时差相等；活动 C 虽然有两项后续活动，但因为其总时差为 0，不能浮动，因而自由时差为 0；活动 D 有两项后续活动，分别可以自由浮动的时间为 2 天和 0 天，所以活动 D 的自由时差为 0 天。

（3）计算活动 D、G 的最迟开始时间。

根据上述网络图的计算结果，活动 D 和活动 G 各自对应的最迟开始时间为 9 天和 13 天。

【问题 3】

如果活动 G 尽早开始，但工期拖延了 5 天，则该项目的工期会拖延多少天？请说明理由。

该项目的工期会拖延 1 天，因为：

G 尽早开始，工期拖延 5 天，那么 G 的活动持续时间为 11 天，路径 A—D—G—H 的持续时间变为 29 天，即此路径成为该项目耗时最长的路径，即关键路径。原关键路径持续时间为 28 天，所以该项目工期会拖延 1 天。

【问题 4】

请简要说明什么是接驳缓冲和项目缓冲。如果采取关键链法对该项目进行进度管理，则接驳缓冲应该设置在哪里？

根据关键链法的工期优化要求，为了避免项目延期，在项目关键路径末端设置缓冲时间用于应对可能来自关键路径的延期，称为项目缓冲；在非关键路径和项目关键路径的汇集处设置缓冲时间，用于应对可能来自非关键路径的延期，从而尽量避免对关键路径的影响，称为接驳缓冲。

根据上述的网络图，接驳缓冲分别应设置于活动 B 和 E 之间、活动 F 和 H 之间，以及活动 G 和 H 之间。

至于接驳缓冲与项目缓冲具体的时间设置，目前在项目管理行业内并没有达成普遍共识，一种比较直观简单的提法是将所有活动工期压缩为原有工期的一半，压缩后的关键路径即为原有工期的 50%，然后将原有关键路径的 50%作为项目的缓冲时间；接驳缓冲则是识别压缩后的非关键路径至关键路径汇集处的浮动时间。这样，经过关键链优化后的项目总工期即由压缩后的关键路径和项目缓冲两阶段工期组成。关键链优化方法的本质是将合理的项目工期压缩为看似不可能完成的项目工期，营造紧迫感，从而全面激发项目团队的积极性。需要说明的是，目前在我国许多系统集成项目采用倒排工期的大环境下，这种关键链法的适用性存在较大的不确定性。

【提示】

考生可以在熟悉上述分析过程的基础上，注意到绘制网络图和计算网络节点是关键，个别考生可能希望通过绘制识别网络甚至甘特图来取得相应的结果，但不建议这么做，可能也能得到期望的结论，但毕竟结果计算不完整，为了安全起见，还是建议考生采用上述前导图形式的网络图；箭线图也不要用，可能引起不必要的虚拟节点，且计算信息不完整。

31.1.2 挣值管理计算

挣值管理类的计算题目是案例分析题目中考查的第二类计算题目，其分值比重甚至超

过关键路径方面的计算题目。挣值管理算法主要是美国政府在项目采购过程中应用的一种项目状态监控方法，它可以直观有效地综合监控项目的范围、项目进度、项目成本以及项目风险等多方面的项目信息，对于缺乏技术背景和业务知识不足的管理机关和人员而言能够起到关键的辅助决策作用。但挣值管理方法在我国的项目管理实践中并未得到大量应用，考生通常对挣值管理的概念和算法都比较陌生，所以应该在复习过程中重点理解挣值管理的概念、算法以及如何对计算结果进行合理解释。在本书的 15.4 节已对挣值管理做过详细介绍，考生应首先熟悉挣值管理相应的基本概念，例如 PV、EV、AC、BAC、ETC、EAC 等，然后理解在各种不同情形下如何计算相应的 ETC、EAC、TCPI 等重要指标，最后能够根据计算结果对项目做出合理的分析和建议。下面以系统集成项目管理工程师 2014 年上半年案例分析中的一道试题为例，说明挣值管理计算题目的计算和分析过程。

【说明】

某系统集成公司项目经理老王在其负责的一个信息系统集成项目中采用绩效衡量分析技术进行成本控制，该项目计划历时 10 个月，总预算 50 万元。目前项目已经实施到第 6 个月末。为了让公司管理层了解项目进展情况，老王根据项目实施过程中的绩效测量数据编制了一份成本执行绩效统计报告，截止第 6 个月末，项目成本绩效统计数据如表 31.2 所示。

表 31.2　项目执行信息表

序号	工作任务单元代号	完成百分比（%）	计划成本值（万元）	实际成本值（万元）
1	W01	100%	3	2.5
2	W02	100%	5	4.5
3	W03	90%	6	6.5
4	W04	80%	8.5	6
5	W05	40%	6.5	1.5
6	W06	30%	1	1.5
7	W07	10%	7	0.5

【问题 1】（5 分）

请计算该项目截止到第 6 个月末的计划成本（PV）、实际成本（AC）、挣值（EV）、成本偏差（SV）、进度偏差（SV）。

【问题 2】（4 分）

请计算该项目截止到第 6 个月末的成本执行指数（CPI）和进度指数（SPI），并根据计算结果分析项目的成本执行情况和进度情况。

【问题 3】（3 分）

根据所给的资料说明该项目表现出来的问题和可能的原因。

【问题 4】（6 分）

假设该项目现在解决了导致偏差的各种问题，后续工作可以按照原计划继续实施，项

目的最终完工成本是多少？

【分析】

该题目是一道典型的挣值管理计算题目，题目以表格形式给出了项目各个活动与挣值计算相关的三个基本指标信息 PV、EV 和 AC，其中 PV 与表格中的“计划成本值（万元）”相对应，AC 与表格中的“实际成本值（万元）”相对应，EV 与表格中的“完成百分比(%)”相对应。根据 EV 概念，EV 是实际完成工作所对应的预算数值，此处的 EV 应该是对应的 PV 与完成百分比相乘的结果。

对于整个项目而言，项目整体的 PV、EV 和 AC 即是对所包含的各项活动进行累加的结果，所以可以得到项目整体的 PV、EV 和 AC 数值。结合本题中各个小问题，注意到这些计算都是挣值管理中典型的计算要求，考生只要直接套用公式即可。

需要说明的是，对于项目未来工作的计算都需要根据题目的要求进行条件判断，确定应采用哪种计算类型。例如问题 4 注明了“后续工作可以按照原计划继续实施”条件，所以应该应用非典型计算公式来计算对应的 ETC 或者 EAC。

下面针对每个问题进行计算和分析。

【问题 1】

请计算该项目截止到第 6 个月末的计划成本（PV）、实际成本（AC）、挣值（EV）、成本偏差（CV）、进度偏差（SV）。

根据表 31.2 中所列举的活动信息，对该项目在第 6 个月末的计划成本（PV）、实际成本（AC）、挣值（EV）分别计算如下：

PV=3+5+6+8.5+6.5+1+7=37（万元）

EV=（3×1+5×1+5.4×0.9+6.8×0.8+2.6×0.4+0.3×0.3+0.7×0.1）=23.8（万元）

AC=2.5+4.5+6.5+6+1.5+1.5+0.5=23（万元）

成本偏差（CV）和进度偏差（SV）分别计算如下：

CV=EV－AC=0.8（万元）

SV=EV－PV=−13.2（万元）

【问题 2】

请计算该项目截止到第 6 个月末的成本执行指数（CPI）和进度指数（SPI）。并根据计算结果分析项目的成本执行情况和进度情况。

首先计算项目当前时间点所对应的 CPI 和 SPI：

CPI=EV/AC=23.8/23=1.03

SPI=EV/PV=23.8/37=0.64

计算结果表明，该项目截止到当前时间，CPI＞1，成本节约；SPI=0.64＜1，进度延误比较明显。

【问题 3】

根据所给的资料说明该项目表现出来的问题和可能的原因。

上述计算结果表明，截止到当前时间，项目成本执行情况基本符合预期，但项目执行进度明显落后。可能存在以下原因导致了项目当前的执行情形：

- 项目进度计划不合理，工作任务 W05、W06 和 W07 严重滞后。
- 项目执行过程中可能遇到意外事件，导致项目工作任务 W05、W06 和 W07 无法正常执行，从而延期。
- 项目资源投入不足，不能为后续任务安排充足的资源从而导致任务延期。
- 项目中可能出现的变更导致项目范围增加，但并未同时增加项目资源。
- 项目缺乏有效的监控机制，导致项目进度延误现象没有被及时纠正。

【问题 4】

假设该项目现在解决了导致偏差的各种问题，后续工作可以按照原计划继续实施，项目的最终完工成本是多少？

根据问题中的约束条件“后续工作可以按照原计划继续实施”，计算项目最终完工成本（EAC）应该应用非典型偏差计算公式，EAC=AC+(BAC–EV)。

其中，AC 和 EV 为当前时间点对应的 AC 和 EV，分别为 23 万元和 23.8 万元。BAC 则为项目初期的总预算，为 50 万元，代入上述的数值计算如下：

EAC=AC+(BAC−EV)=23+(50−23.8)=49.2（万元）

所以，如果后续工作可以按照原计划继续实施，项目的最终完工成本将是 49.2 万元。

【提示】

识别出基本的 PV、EV、AC 是关键，核心是汇总，但是要根据活动的执行情况进行分析，如果是并行执行则直接加总，但很多时候活动之间存在依赖关系，这时需要绘制网络图。需要提醒的是，此时不要采用前导图或者是箭头法的绘图形式，最直观的方式是甘特图方式，因为通过甘特图的方式可以直观分析在给定的时间段内应该对哪些活动进行横向加总，从而可以方便地得到多项活动汇总后所对应的 PV、EV 和 AC。

31.1.3　混合计算

分析系统集成项目管理工程师的历年案例分析中的计算题目，还有一类是综合了关键路径和挣值管理的混合计算题，考生对此也需要加以关注。下面以系统集成项目管理工程师 2015 年上半年的一道案例分析计算题为例，说明混合计算题的分析计算过程以及注意事项。

【说明】

项目经理小李把编号为 1401 的工作包分配给张工负责实施，要求他必须 25 天内完成。任务开始时间是 3 月 1 日早 8 点，每天工作时间为 8 小时。张工对该工作包进行了活动分解和活动历时估算，并绘制了图 31.2 所示的活动网络图。

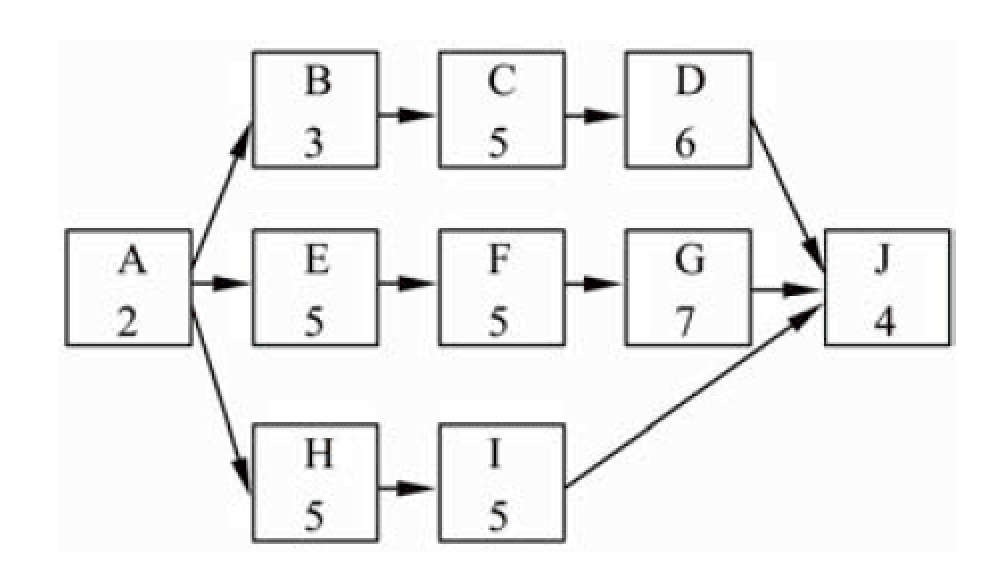


图 31.2 工作包活动网络图

工作包的直接成本由人力成本（每人每天的成本是 1000 元）构成，每个活动需要 2 人完成。

【问题 1】（9 分）

请将下面①～⑥处的答案写在答题纸的对应栏内。

张工按照《1401 工作包活动网络图》制订了工作计划，预计总工期为①天。按此计划，预留的时间储备是②天。该网络的关键路径是③。按照《1401 工作包活动网络图》所示，计算活动 C 的总时差是④天，自由时差是⑤天。正常情况下，张工下达给活动 C 的开工时间是 3 月⑥日。

【问题 2】（6 分）

假如活动 C 和活动 G 都需要张工主持施工（张工不能同时对 C 和 G 进行施工），请进行如下分析：

（1）由于各种缘故，活动 C 在 3 月 9 日才开工，按照张工下达的进度计划，该工作包的进度是否会延迟？并说明理由。

（2）基于（1）所讲的情况，在不影响整体项目工期的前提下，请分析张工宜采取哪些措施。

【问题 3】（10 分）

张工按照《1401 工作包活动网络图》编制了进度计划和工作包预算，经批准后发布。在第 12 天的工作结束后，活动 C、F、H 都刚刚完成，实际花费为 70000 元。请做如下计算和分析：

（1）当前时点的 SPI 和 CPI。

（2）在此情况下，张工制订的进度计划是否会受到影响，并说明理由。

【分析】

该题目前两个问题主要是对关键路径方面的知识进行考查，问题 3 则是针对挣值管理方面的知识进行考查。需要注意的是，回答问题 3 需要首先了解相关的活动计划和实际完成情况，然后才能确定挣值管理计算所需的 PV、EV 和 AC 三个基本指标。因为挣值管理的计算以关键路径的计算和分析为前提，故而将其称为混合计算题目。

在实际考试过程中，有些考生认为针对计算关键路径的题目不一定非要绘制出完整的

前导图，有时可以直接根据题目给定条件，然后稍加推测就可得到相应的结果。例如本题中的前两个问题完全可以根据上述的简单示意图判定出来，无需重新绘制该工作包的前导图，这样可以节省出宝贵的答题时间。这样的想法虽然有一定道理，但也有其弊端，如果对于活动较多、依赖关系稍微复杂的题目只通过心算就很容易出错。另外，因为系统集成项目管理工程师案例分析的考试时间并不是十分紧张，为了安全起见，笔者还是建议各位考生绘制标准的前导图。虽然可能要多花几分钟的时间，但可以有效提升做题的正确率。下面首先根据题意绘制出项目的前导图网络图，如图 31.3 所示。

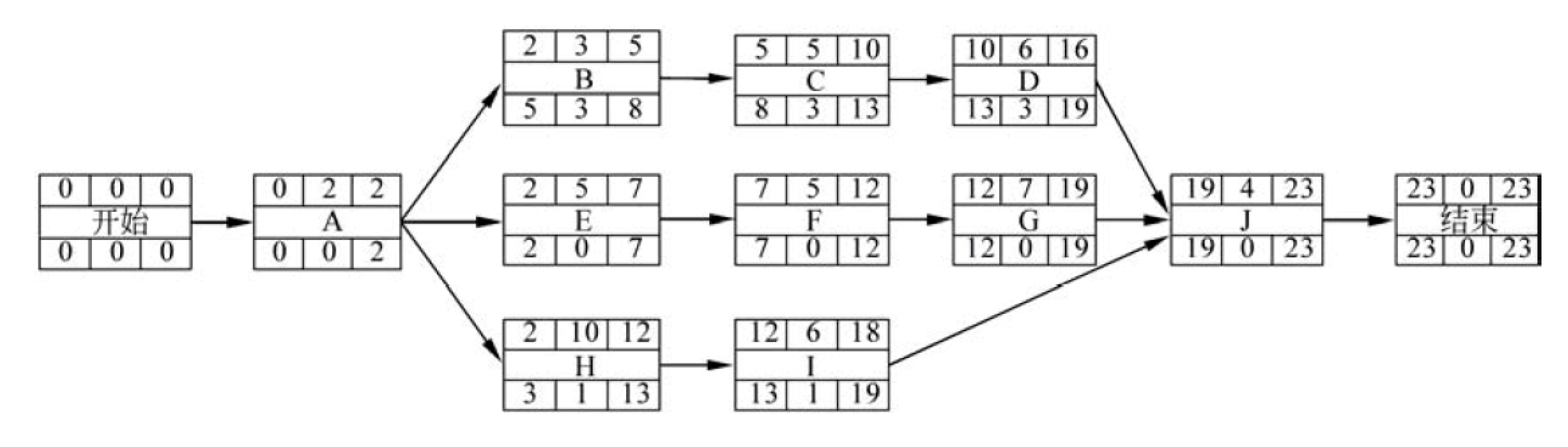


图 31.3　工作包活动前导图

【问题 1】

请将下面①～⑥处的答案写在答题纸的对应栏内。

根据图 31.3 的计算结果，容易得到以下结果：

张工按照《1401 工作包活动网络图》制订了工作计划，预计总工期为（23）天。按此计划，预留的时间储备是（2）天。该网络目的关键路径是（A—E—F—G—J）。按照《1401 工作包活动网络图》所示，计算活动 C 的总时差是（3）天，自由时差是（0）天。正常情况下，张工下达给活动 C 的开工时间是 3 月（6）日。

【问题 2】

假如活动 C 和活动 G 都需要张工主持施工（张工不能同时对 C 和 G 进行施工），请进行如下分析：

（1）由于各种缘故，活动 C 在 3 月 9 日才开工，按照张工下达的进度计划，该工作包的进度是否会延迟？说明理由。

根据图 31.3 中活动 C 的计算结果，活动 C 的总时差为 3 天，活动 C 最晚的开始时间为项目开始后第 8 天，因而活动 C 最晚开工时间为 3 月 9 日。所以，假如活动 C 不会影响其他后续活动的正常执行，则该工作包的进度不会出现延迟。

但根据题意，活动 C 和活动 G 由张工分别施工，所以该约束条件将导致活动 G 推后一天进行，活动 G 位于关键路径上，所以关键路径将由原来的 23 天调整为 24 天。需要注意的是，该工作包还预留了 2 天的储备工期，所以关键路径延后一天将不会影响该工作包

在 25 天完成的进度目标。

（2）基于（1）所讲的情况，在不影响整体项目工期的前提下，请分析张工宜采取哪些措施。

根据对上述问题（1）的分析结果，活动 C 推迟到 3 月 9 日开工并不会影响工作包的最终完工日期。但如果不采取相应的措施，则工作包整体工期将由原来的 23 天变更为 24 天。

基于上述分析，应该加快工作任务 G 和 J 的进度，包括采用提升 G 和 J 的任务执行效率、为任务增加相应的资源投入等措施。

【问题 3】

张工按照《1401 工作包活动网络图》编制了进度计划和工作包预算，经批准后发布。在第 12 天的工作结束后，活动 C、F、H 都刚刚完成，实际花费为 70000 元。请做如下计算和分析：

（1）当前时点的 SPI 和 CPI。

根据原定进度计划，工作包在第 12 天结束后应该完成的工作包括 A、B、C、E、F 和 H 六项活动以及活动 D 的部分内容；根据题意，实际完成的活动包括 A、B、C、E、F 和 H 六项活动。每项活动均需 2 人参与，每人天费用为 1000 元，故项目当前时点对应的 PV 即为 A、B、C、E、F 和 H 六项活动以及活动 D 部分内容所对应的预算综合，计算如下：

PV=(2+3+5+5+5+10+2)×2000=64000（元）

所以工作包当前时点对应的预算为 64000 元；相应地，工作包当前时点所完成的预算即为 A、B、C、E、F 和 H 六项活动所对应的预算之和，计算如下：

EV=(2+3+5+5+5+10)×2000=60000（元）

根据题意条件，工作包当前时点对应的实际成本为 70000 元，因而对应的 AC 即为 70000 元。

分别计算工作包当前时点所对应的 SPI 和 CPI 如下：

CPI=EV/AC=60000/70000=0.86

SPI=EV/PV=60000/64000=0.94

（2）在此情况下，张工制订的进度计划是否会受到影响？说明理由。

上述计算结果表明，该工作包执行现状不乐观，进度滞后的同时，成本也出现了超支情形，所以张工制定的进度计划肯定将受到影响。

张工应该采取相应的措施，例如通过提升工作效率、增加项目资源、配备有经验的人员来加快项目进度。

【提示】

针对这种同时包含关键路径计算和挣值计算的题目，考生尤其需要注意关键路径计算结果的正确性，同时关注位于项目非关键路径上各活动的浮动时间，因为挣值计算往往涉及需要对多个活动的 PV、EV 和 AC 进行加总，此时应确保在给定的时间段内包含相应的

活动。

31.1.4　其他计算方法

分析系统集成项目管理工程师历年的案例分析题目，计算类型的题目无外乎就是上述的三种类型，一直没有太大的变化。但在 2017 年上半年案例分析题目中出现了一道“非典型”计算题，该题目的依据为《系统集成项目管理工程师教程（第 2 版）》5.7 节“软件承建方投标综合成本评估法”的内容。需要说明的是，这种加权法也是一种管理领域常用的量化分析方法，该方法简单，建议考生最好花时间了解一下，也许在未来的考试中会再次出现。此外，项目管理领域的计算方法除了上述的关键路径法和挣值管理方法，还有些内容相对简单的方法，包括时间管理领域的 PERT 三点加权法、风险管理领域的决策树分析等方法，考生也需要花时间熟悉基本的计算方法。

31.2　逻辑分析方法

针对系统集成项目管理工程师的案例分析题目，逻辑分析方法也是一种重要的案例分析方法。逻辑分析方法更强调逆向思维的应用，即结合案例分析的场景描述和具体问题，能够以反推方式趋近于案例分析的标准答案。逻辑分析方法通常适用于原因结果类型的案例分析题目，试题一般会给出一个典型的失败项目案例，然后要求考生分析项目失败的主要原因，并提出相应的改进纠正措施和建议。

对大多数考生而言，案例分析逻辑分析题目最大的风险就是方向错误。纵观历年的案例分析题目，命题老师所给定的项目场景都是在实际项目中反复出现的失败项目典型场景，因而大多数考生都会产生似曾相识的感觉。

“成功的项目是相似的，失败的项目则各有各的原因”，造成项目失败的原因众多，不同的原因可能会导致非常相似的现象。例如，项目进度的延误有可能是因为频繁的需求变更所引起的，也可能是因为客户方配合工作滞后，或者是因为项目组成员的绩效低于预期的绩效，甚至是项目进度计划采用倒排计划法，项目进度本来就非常不合理等。但考生所处的项目环境各异，当看到案例分析的项目背景时，潜意识可能会将该项目背景材料移植到自己曾经的项目实践中，然后再采用对号入座的方式给出相应的原因分析与建议措施，但这种做法恰恰是案例分析的典型错误思路。试想，因为项目环境的不同，十个考生可能就有十种答案。以哪个考生的答案为准？但事实是逻辑分析类的题目一定有标准答案。

考生如果见仁见智，完全以自己的项目经历为依据，则答案与标准答案非常可能失之交臂。为了提高考生对逻辑分析类型题目的理解，笔者拟从三方面帮助考生建立案例分析题目的答题线索，包括首先确定答题方向，然后提炼题干信息，最后完善答题形式。通过这种结构化的分析方法有针对性地分析题目中给定的项目背景信息，可以最大限度地保证考生不至于偏离逻辑分析题目的考试要求。

下面以系统集成项目管理工程师 2013 年上半年的一道案例分析题为例，说明在案例分析题中如何应用逻辑分析方法。

31.2.1 确定答题方向

【说明】

公司承接了一个信息系统开发项目，按照能力成熟度模型 CMMI 制订了软件开发的流程与规范，委派小赵为这个项目的项目经理。小赵具有 3 年的软件项目开发与管理经验。公司认为这个项目的技术难度比较低，把两个月前刚从大学招聘来的 9 个计算机科学与技术专业的应届毕业生分配到这个项目组，这样，项目开发团队顺利建立了。

项目的开发按照所制定的流程规范进行。在需求分析、概要设计、数据库设计等阶段都按照要求进行了评审，编写了需求分析说明书、概要设计说明书、数据库设计说明书等文档。但在项目即将交付时，发现了很多没有预计到的缺陷与 bug。这说明许多质量问题并没有像原来预计的那样在检查与评审中发现并予以改正。由于项目的交付期已经临近，为了节省时间，小赵让程序员将每个模块编码完成后仅由程序员自己测试一下，就进行集成测试和系统测试。在集成测试和系统测试的过程中，由于模块的 bug 太多，集成测试越来越难，该项目没有能够按照客户的质量要求如期完成。为了查找原因，公司的质量部门调查了这一项目的进展情况，绘制了图 31.4 所示的图形。

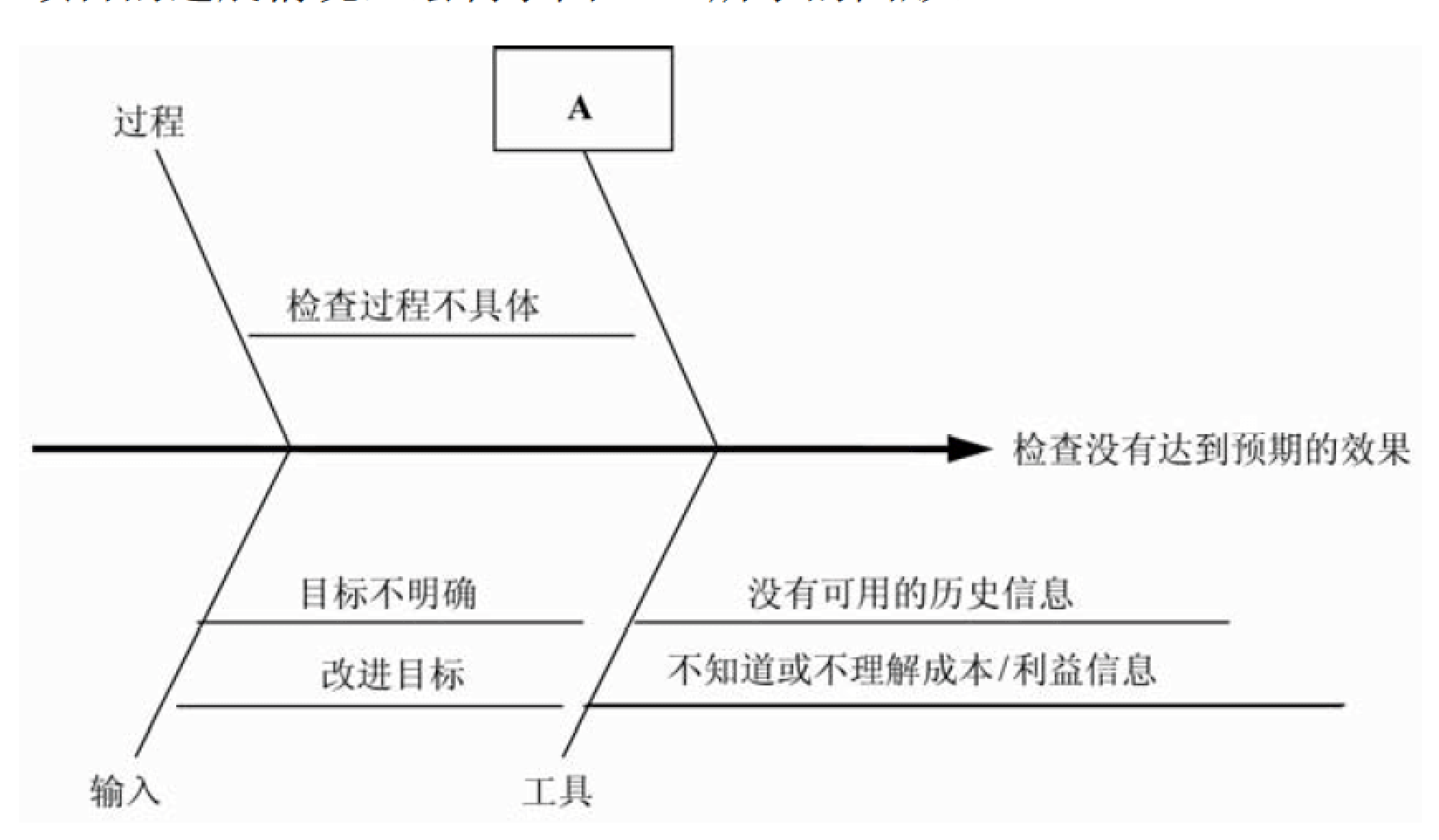


图 31.4 项目原因分析图

【问题 1】（4 分）

图 31.4 所示是一种质量控制工具，叫作①图。根据上述描述，图中的 A 应该是②。请将上面①、②处的答案填写在答题纸的对应栏内。

【问题 2】（7 分）

质量控制中所依据的一个最重要的模型是计划、执行、检查、行动。请根据这一模型，

给出质量控制的基本步骤。

【问题 3】（7 分）

分析本案例中产生质量问题的原因。

【问题 4】（6 分）

针对案例中项目的现状，假设项目无重大设计缺陷，为完成该项目，从质量管理的角度，给出改进措施。

【分析】

考生阅读完上述的案例材料之后，可能会产生似曾相识的感觉，有的考生就开始下笔作答，根据自己的工作经验进行分析，洋洋洒洒意犹未尽。但正如前文所述，这种做法恰是案例分析题的大忌。考生应该根据案例材料和相关的问题进行综合分析，得到命题老师所希望的标准答案才是重点所在。如何保证考生的结论趋于标准答案呢？首先要确保案例分析的主题不能出现偏离。

上述案例材料信息以及对应的问题指向均很明确，都指向了质量管理主题。所以后续的分析和建议应该紧紧围绕这个主题展开，而不能指向关联性不强的领导重视和支持、团队管理、加强沟通等其他方面的主题。问题 1 考查质量管理中因果分析图的基本概念，属于固定的知识点；问题 2 考查考生对于 PDCA 模式的理解和掌握；问题 3 和问题 4 是一对关联性很强的问题，问题 3 要求进行原因分析，问题 4 则是应该如何采取措施，如果清楚了原因，采取何种措施自然也就有了依据。

通过上述的主题分析，考生就应该明确该案例要考查的知识点一定是围绕质量管理主题展开的。并且，其中的原因分析应该包含 PDCA 相关的因素，这样可以确保原因分析以及建议措施的完整性。考生确定了答题方向之后，是否就可以下笔作答了呢？且慢，答题方向的确定只是明确了问题回答应该围绕什么样的主题展开，主题如何展开，又需要满足什么样的条件，还应该结合案例的题干信息仔细斟酌。

31.2.2　提炼题干信息

案例的题干是什么？简言之，即能够表达案例分析材料内容的关键字和关键词。考生应该注意到案例分析材料的一个普遍特征，即考生分析的项目案例材料中一定存在这样那样的问题。一个完美的项目材料如何做分析？结论只能是完美，也就无需考生对项目案例提供相应的建议和改进措施了。既然在给定的案例分析材料中存在这样那样的问题，命题老师一定会通过种种线索加以提示，所以考生在第一次阅读案例材料时就应该有意识地对那些“可疑的”关键字与关键词进行标注。经标注后的题干信息就应该成为考生答题时的落脚点。以上面的案例分析材料为例，考生在阅读的过程中其实应该能感受到下列的关键字和关键词是比较可疑的，因而可以作为答题线索。

【提炼题干信息】

公司承接了一个信息系统开发项目，按照能力成熟度模型 CMMI 制订了软件开发的流

程与规范，委派小赵为这个项目的项目经理。小赵具有3年的软件项目开发与管理经验。公司认为这个项目的技术难度比较低，把两个月前刚从大学招聘来的9个计算机科学与技术专业的应届毕业生分配到这个项目组，这样，项目开发团队顺利建立了。

项目的开发按照所制定的流程规范进行。在需求分析、概要设计、数据库设计等阶段都按照要求进行了评审，编写了需求分析说明书、概要设计说明书、数据库设计说明书等文档。但在项目即将交付时，发现了很多没有预计到的缺陷与 bug。这说明许多质量问题并没有像原来预计的那样在检查与评审中发现并予以改正。由于项目的交付期已经临近，为了节省时间，小赵让程序员将每个模块编码完成后仅由程序员自己测试一下，就进行集成测试和系统测试。在集成测试和系统测试的过程中，由于模块的 bug 太多，集成测试越来越难，该项目没有能够按照客户的质量要求如期完成。为了查找原因，公司的质量部门调查了这一项目的进展情况，绘制了图 31.4 所示的图形。

上例中下画线的部分都是明显有悖于质量管理和项目管理的做法，因而在考生阅读过程中就需要对其进行标注[①]，而标注后的关键信息应该再与答题方向相结合，然后给出对应的答案。该案例分析材料中的答题方向为质量管理，同时又应该映射所标注的关键信息，所以对于上述问题可以初步得到如下的参考答案。

【分析】

【问题 1】

图 31.4 所示是一种质量控制工具，叫作①图。根据上述描述，图中的 A 应该是②。请将上面①、②处的答案填写在答题纸的对应栏内。

问题 1 属于比较典型的固定知识点考查题，无需进行特别的逻辑关系分析。上述的图形是质量管理常用的一种工具，称为“因果分析图”，也可以称之为“鱼骨图”或者“石川图”等；根据因果分析图的一般绘制原则，原因一定要进行分类，从而使得根据不同原因建议的措施更有针对性。

因果分析图原因分类有不同的准则，本题是一种比较通用的分类准则，分别是输入、过程、工具和人员，所以 A 处应该填写人员。对一些特殊行业，例如制造业的因果分析图，其分类准则通常是六因素分类，即人员、机械、原料、方法、环境、测量六类。

综上所述，问题 1 考查考生对质量管理基本概念的理解，只要熟悉这些概念，并不要求进行完整的逻辑分析。

【问题 2】

质量控制中所依据的一个最重要的模型是计划、执行、检查、行动。请根据这一模型，给出质量控制的基本步骤。

问题 2 一定程度也属于是逻辑分析范畴的题目，因为问题明确要求根据 PDCA（计划、执行、检查、行动）模型列举质量控制的基本步骤。针对这类问题而言，考生需要关注问

① 使用铅笔在试题上做一些阅读标记并不违反考试的要求。

题的分值，问题 2 是 7 分。系统集成项目管理工程师考试案例相当比例的题目都是要求考生进行论述，然后根据考生论述内容与标准答案符合程度为考生打分。单纯从形式角度分析，7 分可能意味着标准答案至少有 7 项，所以考生在呈现分析结论时，至少要有 7 条。了解分值信息的基础上，考生再结合 PDCA 模型的内容及其在集成项目中的应用，逐条列举基于 PDCA 模型的质量控制步骤。例如下面根据 PDCA 线索列举了八项质量控制的工作步骤：

（1）组织为项目任命独立的 QA 角色。

（2）根据项目特点和要求，制定质量目标。

（3）根据项目特点和要求，确定质量管理流程和质量管理规范。

（4）制订完整的项目质量管理计划。

（5）在项目中执行质量管理计划，定期或不定期对项目的过程质量和产品质量进行评价。

（6）针对项目中发现的质量问题及时跟踪解决。

（7）上报那些项目中不能解决的质量问题，寻求组织中高层人员的帮助。

（8）项目在验收总结阶段对质量管理活动进行总结，为后续的项目提供可借鉴的经验和教训。

上述八项质量管理活动的前四项属于计划范畴的工作，第五项属于执行范畴的工作，第六项和第七项属于检查范畴的工作，最后一项则是行动（或者改进）范畴方面的工作。

【问题 3】

分析本案例中产生质量问题的原因。

（1）公司没有为项目任命独立的质量经理或者 QA 角色。

（小赵具有 3 年的软件项目开发与管理经验）

（2）项目没有制定有效的质量管理计划。

（小赵具有 3 年的软件项目开发与管理经验）

（3）项目组成员缺乏相应的质量管理意识，工作经验不足。

（把两个月前刚从大学招聘来的 9 个计算机科学与技术专业的应届毕业生分配到这个项目组）

（4）项目中的流程规范可操作性不强，不能真正起到发现问题的作用。

（项目的开发按照所制定的流程规范进行）

（5）项目中缺乏有效的质量检查手段，不能及时发现问题。

（但在项目即将交付时，发现了很多没有预计到的缺陷与 bug）

（6）对系统中的关键模块没有采用独立测试，导致较多质量问题。

（为了节省时间，小赵让程序员将每个模块编码完成后仅由程序员自己测试一下，就进行集成测试和系统测试）

（7）没有及时报告项目中面临的质量问题，导致项目延期。

（该项目没有能够按照客户的质量要求如期完成）

（8）公司质量部门参与项目过晚，未起到积极引导作用。

（公司的质量部门调查了这一项目的进展情况）

考生可以采用关键语句映射的方式，得到如上原因分析。需要强调的是，因为问题 2 中还重点考查了 PDCA 方面的知识，为安全起见，考生可以再补充一条与 PDCA 相关的原因分析，即（9）：

（9）项目在执行过程中没有遵循有效的 PDCA 质量管理过程。

【问题 4】

针对案例中项目的现状，假设项目无重大设计缺陷，为完成该项目，从质量管理的角度，给出改进措施。

如上所述，既然已经进行了原因分析，相应的改进措施也就有了依据，考生只需针对相应的原因项“对症下药”，针对可能的原因采取措施即可。下面列举了相应的改进措施：

（1）项目经理与客户协商，重新确定项目的交付时间。

（2）公司为项目安排有经验的质量经理或者 QA。

（3）重新制定项目质量管理计划项。

（4）为项目增派有经验的技术人员。

（5）对模块进行独立测试并解决发现的问题。

（6）遵循质量规范对项目进行集成测试和系统测试。

（7）项目经理和质量经理及时上报项目进展状况。

31.2.3 完善答题形式

通过确定答题方向和提炼题干信息两个过程，考生基本上就可以分析出相应的原因和措施。但在形成答案时，还应该对所形成原因的条目进行逻辑归纳，形成清晰的逻辑线索。一般来说，原因分析的先后顺序最好基于背景材料中题干信息的出现顺序，否则可能会让人有“来路不明”之感。考生自己完成的案例分析内容与标准答案的重合程度越高越好，因为答案的重合程度即是阅卷老师判断的主要依据。另一方面，案例分析属于主观类的考试，阅卷老师对考生案例重合程度的判断很大程度取决于第一印象。阅卷老师所形成的第一印象除了与考生所答内容直接相关外，还会受到其他因素的影响，例如行文措辞、语句长短、条目数量、笔迹字体等多方面的因素都可能会影响阅卷老师对考生的第一印象。

案例分析通常需要描述的内容不会太复杂，所以行文措辞主要采用客观叙述方式，无需进行不必要的铺垫。对于案例分析考生还应注意一个重要的事实，就是案例分析是根据标准答案的点数给分的，重合的点数越多，得分也就越多，多答或答错不扣分。所以考生在回答问题的过程中应该采用“多多益善”的方式，通常情况下应该从不同角度对一个问题进行尽可能全面的分析。为了方便阅卷老师的判断，考生一般应该在自己的回答项之前添加序号，以条目方式进行罗列，这样阅卷老师对每个问题总共几个回答项就可以一目了

（该项目没有能够按照客户的质量要求如期完成）

（8）公司质量部门参与项目过晚，未起到积极引导作用。

（公司的质量部门调查了这一项目的进展情况）

考生可以采用关键语句映射的方式，得到如上原因分析。需要强调的是，因为问题 2 中还重点考查了 PDCA 方面的知识，为安全起见，考生可以再补充一条与 PDCA 相关的原因分析，即（9）：

（9）项目在执行过程中没有遵循有效的 PDCA 质量管理过程。

【问题 4】

针对案例中项目的现状，假设项目无重大设计缺陷，为完成该项目，从质量管理的角度，给出改进措施。

如上所述，既然已经进行了原因分析，相应的改进措施也就有了依据，考生只需针对相应的原因项“对症下药”，针对可能的原因采取措施即可。下面列举了相应的改进措施：

（1）项目经理与客户协商，重新确定项目的交付时间。

（2）公司为项目安排有经验的质量经理或者 QA。

（3）重新制定项目质量管理计划项。

（4）为项目增派有经验的技术人员。

（5）对模块进行独立测试并解决发现的问题。

（6）遵循质量规范对项目进行集成测试和系统测试。

（7）项目经理和质量经理及时上报项目进展状况。

31.2.3 完善答题形式

通过确定答题方向和提炼题干信息两个过程，考生基本上就可以分析出相应的原因和措施。但在形成答案时，还应该对所形成原因的条目进行逻辑归纳，形成清晰的逻辑线索。一般来说，原因分析的先后顺序最好基于背景材料中题干信息的出现顺序，否则可能会让人有“来路不明”之感。考生自己完成的案例分析内容与标准答案的重合程度越高越好，因为答案的重合程度即是阅卷老师判断的主要依据。另一方面，案例分析属于主观类的考试，阅卷老师对考生案例重合程度的判断很大程度取决于第一印象。阅卷老师所形成的第一印象除了与考生所答内容直接相关外，还会受到其他因素的影响，例如行文措辞、语句长短、条目数量、笔迹字体等多方面的因素都可能会影响阅卷老师对考生的第一印象。

案例分析通常需要描述的内容不会太复杂，所以行文措辞主要采用客观叙述方式，无需进行不必要的铺垫。对于案例分析考生还应注意一个重要的事实，就是案例分析是根据标准答案的点数给分的，重合的点数越多，得分也就越多，多答或答错不扣分。所以考生在回答问题的过程中应该采用“多多益善”的方式，通常情况下应该从不同角度对一个问题进行尽可能全面的分析。为了方便阅卷老师的判断，考生一般应该在自己的回答项之前添加序号，以条目方式进行罗列，这样阅卷老师对每个问题总共几个回答项就可以一目了

然。试想，考生如果对案例中的现象展开长篇大论，文不加点，阅卷老师从中提取答题点一定会比较困难。考生所回答的每个条目还应该详略适宜，一般建议每个条目最长不超过 20 字，过于简短，可能会遗忘一些关键的信息，而语句过长则不利于阅卷老师判断逻辑结构。另外，语句过长还将占用过多的考试时间。除了上述建议，考生还应该在回答案例分析时尽可能地书写工整，不要在卷面上出现连笔、涂改、标记等现象，争取给阅卷老师以胸有成竹、整洁有序的良好印象。

31.3　内容记忆方法

与前面所介绍的计算方法和逻辑分析方法相比，内容记忆方法强调以记忆和背诵为主。完成内容记忆类型的案例分析题目时，考生需要根据自己记忆的内容，完成相应的题目。分析系统集成项目管理工程师历年案例分析考试的具体内容，内容记忆类型的题目可以进一步分解为交付物内容记忆，输入、输出内容记忆，以及其他知识点记忆共三类需要背诵记忆的内容。针对需要背诵记忆的内容，考生除了在平时复习过程中加强记忆之外，更应该在考试前一两周对可能考查的记忆内容进行集中背诵，以便达到最佳记忆暂留效果。为了方便考生记忆，笔者对需要记忆的内容作了整理和汇总，以供考生参考，详细信息参见附录 C、D 和 E。下面分别对这几类记忆方法进行说明。

31.3.1　交付物内容记忆

交付物内容记忆主要考查项目管理过程中可能产生的各种交付物内容，考生需要有意识地熟悉和背诵这些内容。需要说明的是，能够将教材中所有交付物的内容一字不差地背下来，肯定是应对案例分析记忆类题目的最安全方法。但这种方法并不值得推荐，原因在于，在实际的系统集成项目管理过程中，因为行业不同、项目类型差异、组织要求各有特点等诸多因素使得不可能存在统一形式的交付物要求和模板，即便考生完全记住这些模板对以后实际工作的参考意义也不大，更何况完全可以通过查阅资料方式来获取不同的模板信息。建议考生最好结合交付物的目标和作用，记住交付物的基本内容即可。下面以 2013 年上半年的一道案例分析题为例，说明交付物内容记忆题的特点和答题方法。

【说明】

某工业企业的生产管理系统项目委托系统集成商 A 公司进行开发和实施，由 A 公司的高级项目经理李某全权负责。按照双方制定的项目计划，目前时间已经到达最后的交付阶段，李某对整体进度情况进行了检查。检查结果是：生产管理系统软件基本开发完成，目前处于系统测试阶段，仍然不断发现缺陷，正在一边测试一边修复；硬件系统已经在客户现场安装完毕，设备正常运行。为了不延误进度，李某决定将目前发现的缺陷再集中修改 2 天，然后所有开发人员一同去现场进行整体安装联调。

2 天后，项目组进入现场，对软件系统进行了部署。李某与客户代表确定了参加验收

测试的工作人员，然后开始进行项目验收。在验收过程中，客户认为软件的部分功能不能满足实际工作需要，要求项目组修改。项目组经过讨论后认为对软件进行适当修改便能够满足客户的需求，便在现场对软件进行了修改。

验收测试过程中发现了部分小缺陷。客户方认为这些小缺陷不影响系统的正常使用。为此双方签署了备忘录，约定系统交付使用后再修复这些缺陷。按照双方的约定，项目组应在试运行前将系统安装手册、使用和维护说明等全套文档移交给客户，但是由于刚刚对软件进行了现场修改，一些文档还未及时更新，因此客户未接受这些文档。由于客户最关心的是试运行，因此李某组织所有力量开展试运行工作。系统上线后，客户发现了一些新问题，同时还有以前遗留的问题未解决。经双方协商，这些问题解决之后再签署验收报告和付款。

回到公司后，公司领导高度重视该项目。项目经理第一时间撰写了项目总结报告，对整个项目实施过程进行了认真的总结和分析。该报告的结论是项目整体进展状况良好，未出现明显问题，本项目可以正常结项。

【问题 1】（6 分）

请简要叙述该项目在收尾环节存在的主要问题。

【问题 2】（6 分）

请简要叙述项目经理的总结报告中应包含的主要内容。

【问题 3】（5 分）

请指出项目组在该系统集成项目收尾后应该向客户移交那些文档。

【分析】

结合上述的案例场景信息和相应的三个问题，可以判断出该案例分析题目问题 2 和问题 3 主要属于记忆背诵类题目，分别考查项目总结报告内容以及项目收尾移交文档类型。问题 1 则要求进行问题识别，属于前面所介绍的逻辑分析类题目。下面针对三个问题依次分析和解答。

【问题 1】

请简要叙述该项目在收尾环节存在的主要问题。

（1）项目未提前制定完整的验收计划。

（李某决定将目前发现的缺陷再集中修改 2 天，然后所有开发人员一同去现场进行整体安装联调）

（2）项目未遵循正式的验收流程。

（李某与客户代表确定了参加验收测试的工作人员，然后开始进行项目验收）

（3）项目变更未遵循正式的变更流程。

（项目组经过讨论后认为对软件进行适当修改便能够满足客户的需求，便在现场对软件进行了修改）

（4）项目变更后未及时更新相应的文档。

（但是由于刚刚对软件进行了现场修改，一些文档还未及时更新，因此客户未接受这些文档）

（5）项目经理未作好准备工作就撰写总结报告，不符合项目总结流程。

（项目经理第一时间撰写了项目总结报告，对整个项目实施过程进行了认真的总结和分析）

（6）项目尚未正式验收就准备项目总结报告，不符合项目总结流程。

（项目经理第一时间撰写了项目总结报告，对整个项目实施过程进行了认真的总结和分析）

（7）项目总结内容与事实不符。

（该报告的结论是项目整体进展状况良好，未出现明显问题，本项目可以正常结项）

【问题 2】

请简要叙述项目经理的总结报告中应包含的主要内容。

参见 25.3.2 节中的内容，项目总结报告一般应包含如下内容：

- 项目绩效。
- 技术绩效。
- 成本绩效。
- 进度计划绩效。
- 项目沟通。
- 识别问题和解决问题。
- 意见和建议。

【问题 3】

请指出项目组在该系统集成项目收尾后应该向客户移交那些文档？

参见 25.3.1 节中的内容，项目收尾后应该向客户移交下列文档：

- 系统集成项目介绍。
- 系统集成项目最终报告。
- 信息系统说明手册。
- 信息系统维护手册。
- 软硬件产品说明书。
- 质量保证书等。

31.3.2　输入输出内容记忆

除了上述的交付物内容记忆，还有一类是输入、工具与技术、输出记忆，有时习惯上称之为输入输出记忆，这类题目在上午客观题部分也经常出现。输入输出类题目主要考查考生是否理解和掌握了项目管理十大知识域的逻辑关联和逻辑依赖关系，典型的输入输出如图 31.5 所示。

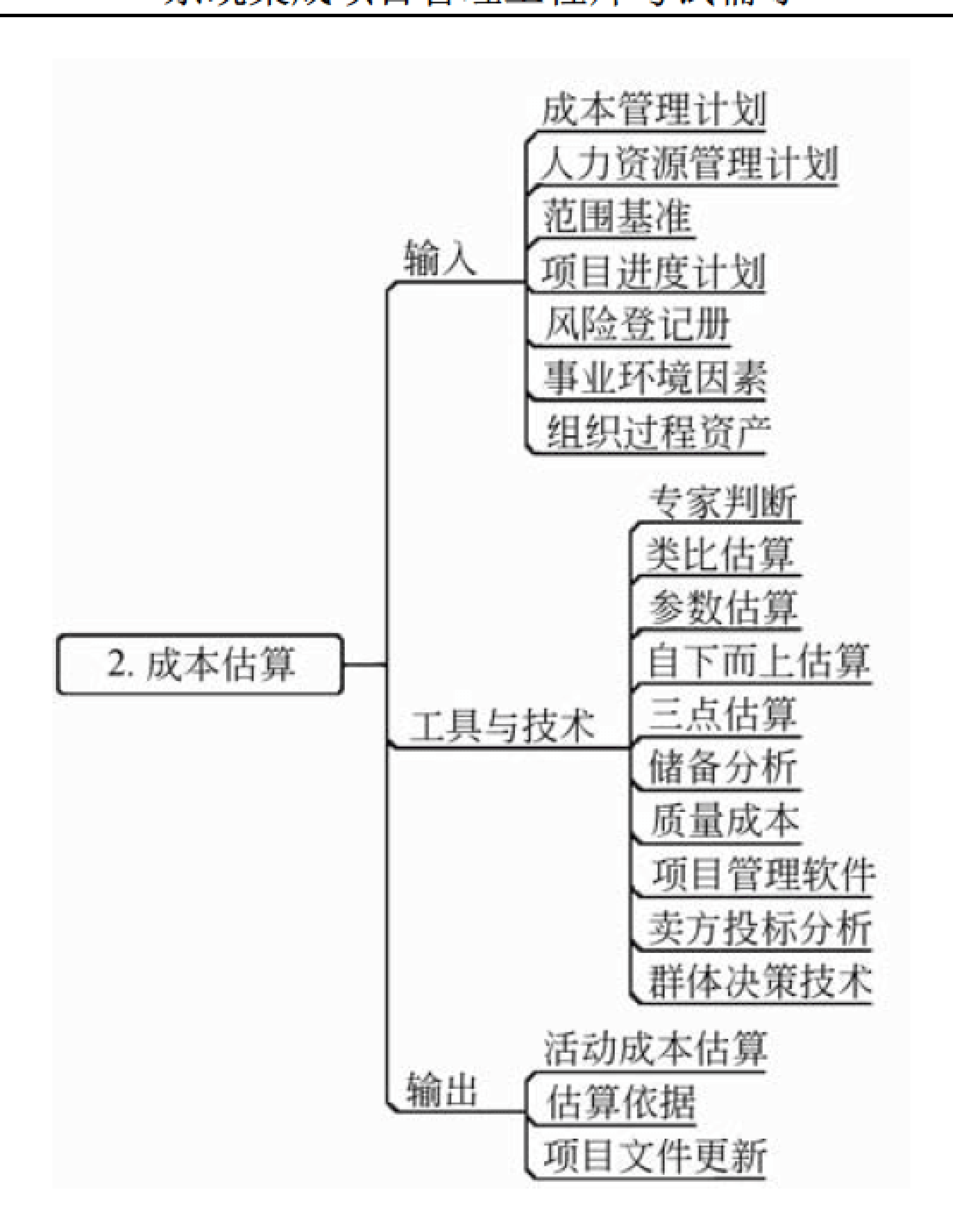


图 31.5 输入输出示意图

考生最好在理解的基础上，熟练掌握项目管理十大知识域所对应的各个输入输出关系图，从而有助于建立项目管理的“全景图”。下面以 2011 年下半年的一道案例分析题为例，说明输入输出类型的记忆类题目特点和答题方法。

【说明】

M 公司是一个仅有二十几名技术人员的小型信息系统集成公司，运营三年来承担过不同规模的二十多个系统集成项目，积累了一定的项目经验。由于公司尚处于成长期，有些工作尚未规范，某些项目存在质量问题。

公司管理层决定采取措施，加强质量管理工作。这些措施包括：提高公司的技术和管理人员素质，专门招聘了几名有经验的项目管理人员，然后成立了专门的质量管理部门，委派新招聘的陈工担任质量管理部门的经理，全面负责公司的质量管理。

【问题 1】（6 分）

项目经理就项目质量保证活动基本内容向陈工请教，请问陈工应如何回答？

【问题 2】（3 分）

陈工对质量管理的办法、技术和工具进行了整理，主要包括：传统的检查、测试、①和六西格玛。另外，业界在开展全面质量管理的过程中，通常将②、流程图、直方图、检查表、散点图、③和控制图称为“老七种工具”，而将相互关系图、亲和图、④、矩阵图、⑤、过程决策程序图和⑥称为“新七种工具”。

请你将上面的叙述补充完整（将空白处应填写的恰当内容写在答题纸的对应栏内）。

【问题 3】（6 分）

公司任命张工为项目的项目经理，针对项目质量控制过程的基本步骤，陈工可对张工提出怎样的指导性建议？

【分析】

分析上述的案例说明，并结合对应的三个问题，可以分析出该案例主要考查质量管理的相关内容，包括质量管理过程用到的工具与技术，质量保证过程和质量控制过程。考生在分析完题目后，应该想到质量管理知识域的三个过程，即制订质量管理计划、质量保证和质量控制，然后考虑质量保证和质量控制过程的相关活动，以及各过程用到的工具与技术。下面根据各个问题的特点进行分析和答题。

【问题 1】

项目经理就项目质量保证活动基本内容向陈工请教，请问陈工应如何回答？

此题考查质量保证活动的基本内容，那么首先应该知道什么是质量保证，质量保证是审计质量要求和质量控制测量结果，确保采用合理的质量标准和操作性定义的过程，其主要作用为促进质量过程改进。根据定义，结合题干的现状，刚成立了质量管理部门，委派了质量管理经理，可以得出下面的答案：

（1）制定质量标准。

（2）制定质量保证流程。

（3）选择并确定质量保证过程中采用的工具与技术。

（4）建立质量保证体系。

（5）在项目过程中实施质量保证。

（6）根据质量保证实施结果进行过程改进。

【问题 2】

陈工对质量管理的办法、技术和工具进行了整理，主要包括：传统的检查、测试、①和六西格玛。另外，业界在开展全面质量管理的过程中，通常将②、流程图、直方图、检查表、散点图、③和控制图称为“老七种工具”，而将相互关系图、亲和图、④、矩阵图、⑤、过程决策程序图和⑥称为“新七种工具”。

请你将上面的叙述补充完整（将空白处应填写的恰当内容写在答题纸的对应栏内）。

本题考查质量管理用到的工具与技术，第二版教程中质量管理知识域各过程用到的工具与技术和第一版教程有所区别，但传统工具及老七种和新七种工具并没有变，此题分析应参考第一版教程，答案如下：

A．统计抽样　　B．因果图　　C．帕累托图　　D．树形图

E．优先矩阵图　　F．活动网络图

【问题 3】

公司任命张工为项目的项目经理，针对项目质量控制过程的基本步骤，陈工可对张工

提出怎样的指导性建议？

质量控制是监督并记录质量活动执行结果，以便评估绩效，并推荐必要的变更的过程，其主要作用包括：识别过程低效或产品质量低劣的原因，建议并采取相应措施消除这些原因；确认项目的可交付成果及工作满足主要干系人的既定需求，足以进行最终验收。针对公司目前情况，陈工可对张工提出以下指导性建议：

（1）确定质量控制的对象，如项目可交付成果。

（2）确定质量控制标准和目标。

（3）选择质量控制工具，制定实施计划。

（4）按计划执行质量控制，将检测结果和标准进行对比。

（5）分析质量控制过程发现的偏差原因。

（6）采取相应措施消除偏差原因。

31.3.3 其他知识点记忆

案例分析中需要记忆内容的题目类型除了比较典型的交付物内容记忆和输入输出记忆之外，还会涉及其他一些需要掌握和记忆的内容，此处将其统一归结为其他知识点记忆类型。这种类型涉及的知识点类型众多，尤其需要考生在复习和备考过程中有意识地持续积累。

在以往的历次案例分析考试中，考查过的内容包括：

- 可行性研究的概念、步骤和内容。
- 项目立项的概念和内容。
- 项目招投标基本概念、流程。
- 采购管理的概念、采购变更和责任。
- 合同管理的概念、内容、制度、验收，索赔基本概念和流程。
- 合同法内容。
- 项目管理计划编制流程、约束条件。
- 范围管理概念、WBS 概念、范围控制重点、范围验证概念。
- 进度延误原因措施。
- 成本控制内容、成本估算和预算概念。
- 质量管理计划的制定与实施。
- 项目采购过程的质量管理。
- 质量管理中的 PDCA 循环。
- QA 的主要工作内容。
- 风险管理过程概念、风险管理原因分析。
- 配置管理相关概念和相关活动。
- 变更管理流程、原因分析及措施。

- 项目总结的内容、流程和意义。
- 运维服务管理概念和流程。
- 生命周期模型内容、生命周期对应文档。
- 文档管理规范。

以上内容几乎涉及了系统集成项目管理工程师教程中和项目管理相关的所有章节内容，所以科目二中的案例分析考试也是对考生系统集成项目管理内容掌握程度的整体考查，要求考生对各部分内容都应熟悉。

下面以合同管理和合同法相关的两道案例分析为例，说明需要记忆的其他知识点类型。

【说明 1】

（2014 年上半年）

国内某信息系统集成商承接了某跨国公司的一项信息系统集成项目。在双方签订的合同中明确规定，进口材料的关税不包括在集成商的材料报价之中，由业主自行支付。但合同未规定业务的交付日期，只是规定，业主应在接到承建方提交的到货通知单 30 天内完成海关放行的一切手续。

由于到货时间太迟，货物到港后工程方急需这批材料，为避免现场出现一直待料的情况，集成商先垫支了关税，并完成入关手续。事后集成商向业主提出补偿要求，但业主认为，集成商所有行为都没有经过业主方的同意，不予补偿。并指出补偿时间已经失效，因为已经超过了合同中规定的项目索赔时间。

【问题 1】（5 分）

该项目集成商是否可向业主提出补偿关税的要求？如果补偿，是否受合同规定的索赔有效期的限制？在这些过程中，项目集成商是否违约？

【问题 2】（10 分）

简述合同管理的主要内容，并分析说明该案例中哪些环节出了问题。

【问题 3】（2 分）

根据本案例，项目集成商在合同管理中没有利用好哪些工具和技术。

【分析 1】

分析上述的案例场景信息，并结合对应的三个问题，该案例主要考查合同管理，重点考查考生对于合同索赔方面知识的理解。其中，问题 1 主要考查和索赔相关的知识；问题 2 考查合同管理主要内容，问题 1 和问题 2 可参考本书第 22 章的知识内容；问题 3 考查合同管理过程中用到的工具与技术，需要注意的是，在第二版的教程中采购管理知识域里已经没有合同管理这个过程，因为我们分析的是 2014 年真题，其依据是第一版的教程，所以此问仅做参考，也可参考第二版中的采购控制过程内容。下面根据各个问题的特点进行分析和答题。

【问题 1】

该项目集成商是否可向业主提出补偿关税的要求？如果补偿，是否受合同规定的索赔有效期的限制？在这些过程中，项目集成商是否违约？

当集成商和业主之间出现不一致时，最主要的依据即是双方签署的合同。如果合同涉及可能的违约，则应该以合同法所规定的相关违约责任条款作为解决争端的基本依据。《合同法》第一百零七条规定“当事人一方不履行合同义务或者履行合同义务不符合约定的，应当承担继续履行、采取补救措施或者赔偿损失等违约责任”。

在上述案例中，因为业主未能积极履行义务，集成商垫付了关税。所以集成商完全可以向业主提出补偿关税的要求。

集成商提出补偿，但其期限应该在合同规定的索赔期限之内。

在上述过程中，集成商垫付资金的行为客观上并未对甲方的权利造成侵害，且主观上是为了项目的工期不致延误，所以其行为不应视为违约。乙方垫付资金的行为充其量也就是未遵循基本的项目沟通原则。

【问题 2】

简述合同管理的主要内容。并分析说明该案例中哪些环节出了问题。

合同管理的主要内容包括合同签订管理、合同履行管理、合同变更管理和合同档案管理，其中合同履行管理又包含合同执行和合同纠纷处理。（可参考本书第 22 章内容）

结合上述的案例场景信息，该案例在相关的合同管理环节存在较多问题：

（1）合同条款不详尽，签订比较草率。

（2）合同中未明确界定合同违约责任。

（3）合同中没有规定变更处理及赔偿条件和流程。

（4）合同中未明确规定合同的纠纷处理程序。

（5）合同在执行过程中出现变更时未遵循变更流程。

（6）沟通管理有问题，未及时将变更的影响通知到相关干系人。

（7）合同在执行过程中缺乏相应的文档记录。

【问题 3】

根据本案例，项目集成商在合同管理中没有利用好哪些工具和技术。

此问考查工具与技术，只要记住合同管理过程中的工具与技术即可。按第一版教程，合同管理过程的工具与技术包括如下内容：

- 变更控制系统。
- 合同绩效评审。
- 检查和审计。
- 绩效报告。
- 支付系统。
- 索赔管理。

- 合同记录管理。

【说明 2】

（2015 年上半年）

信息系统集成公司 A（以下简称 A 公司）于 2012 年 5 月承接了某市级银行的计费数据库系统开发项目，约定在该银行十三个本地网点计费系统建设中提供硬件平台及相应软件产品，并由 A 公司负责系统总集成，以及后期相关的运维工作。由于感觉技术比较单一，因此签订了总价合同，合同中只是简单规定了技术总体要求，并约定依据项目的大致进展进行付款。

2013 年 3 月，A 公司已经完成了数据库系统软件的部分开发，并且将这些功能部署在了 5 个网点，但是比原计划滞后了差不多两个月。在项目执行的过程中，A 公司发现该市银行各网点所用的系统并不完全相同，而且对数据库的个性化需求也有区别，如郊区网点的业务需求与市区网点不同。在签订合同时由于对这些因素估计不足，迫使原定的项目计划不断调整，项目预算也已经超支。

2013 年 4 月银行方面以 A 公司项目进度缓慢，质量不能满足要求，并且对 5 个已上线网点的运维服务支持不足为由，另外找了一个信息系统集成公司 B（以下简称 B 公司）接替 A 公司继续做剩余的工作。此时 A 公司也感觉前期准备不足，很难按照合同要求做好项目，因此同意将项目整体转移给 B 公司，但是要求银行必须支付前期建设的费用。由于合同中对相关的工作量缺乏定量的描述条款，合同的价格很难确定，双方陷入僵持之中。尤其是有一批 A 公司为项目购买的服务器已经经过了银行的验收，银行希望 A 公司先移交服务器然后再谈应付款项，但是 A 公司坚持要银行先付款，然后再移交服务器。银行甚至准备重新购买一批服务器，放弃已经经过验收的 A 公司服务器，让 B 公司重新进行该项目。

【问题 1】（10 分）

A 公司在合同签订过程中应约定哪些内容，以避免题目所描述的问题或类似问题的出现？

【问题 2】（5 分）

在 A 公司同意的情况下，项目是否可以转交给 B 公司？为什么？

【问题 3】（2 分）

请问 A 公司先要银行付款再交付服务器是否恰当？

【问题 4】（3 分）

银行放弃已经通过验收的服务器，让 B 公司重新开始该项目的活动是否合适？应该怎样处理？

【分析 2】

结合上述的案例场景信息以及对应的四个问题，该案例主要考查考生对于合同内容、合同转移、合同验收及付款等知识点的掌握程度，其中问题 1 属于典型的交付物内容记忆，后续三个问题则考查相对单一的具体知识点内容。

【问题 1】

A 公司在合同签订过程中应约定哪些内容，以避免题目所描述的问题或类似问题的出现？

根据《合同法》第三百二十四条内容，技术合同的内容应包括下列内容：

（一）项目名称；

（二）标的的内容、范围和要求；

（三）履行的计划、进度、期限、地点、地域和方式；

（四）技术情报和资料的保密；

（五）风险责任的承担；

（六）技术成果的归属和收益的分成办法；

（七）验收标准和方法；

（八）价款、报酬或者使用费及其支付方式；

（九）违约金或者损失赔偿的计算方法；

（十）解决争议的方法。

注：在采购管理和合同管理章节中也都有合同所包含内容的知识点，可供参考。

【问题 2】

在 A 公司同意的情况下，项目是否可以转交给 B 公司？为什么？

根据《合同法》第八十八条规定，“当事人一方经对方同意，可以将自己在合同中的权利和义务一并转让给第三人”。所以在 A 公司同意的情况下，项目可以转交给 B 公司。

【问题 3】

请问 A 公司先要银行付款再交付服务器是否恰当？

因为 A 公司为项目购买的一批服务器已经经过了银行的验收，故要求银行针对该批服务器付款是恰当的。

【问题 4】

银行放弃已经通过验收的服务器，让 B 公司重新开始该项目的活动是否合适？应该怎样处理？

不合适，应该先完成服务器的付款和移交，然后再办理 A 公司和 B 公司的项目移交。如银行和 A 公司不能达成一致，则寻求仲裁或者诉讼解决。

附录 A　项目管理专业术语列表

英 文 术 语	中 文 翻 译	定　　义
Acceptance Criteria	验收标准	A set of conditions that is required to be met before deliverables are accepted
Accepted Deliverables	验收的可交付成果	Products, results, or capabilities produced by a project and validated by the project customer or sponsors as meeting their specified acceptance criteria
Activity	活动	A distinct, scheduled portion of work performed during the course of a project. Activity Attributes. Multiple attributes associated with each schedule activity that can be included within the activity list. Activity attributes include activity codes, predecessor activities, successor activities, logical relationships, leads and lags, resource requirements, imposed dates, constraints, and assumptions
Acquisition	募集	Obtaining human and material resources necessary to perform project activities. Acquisition implies a cost of resources, and is not necessarily financial
Activity Code	活动编码	One or more numerical or text values that identify characteristics of the work or in some way categorize the schedule activity that allows filtering and ordering of activities within reports
Activity Cost Estimates	活动成本估算	The projected cost of the schedule activity that includes the cost for all resources required to perform and complete the activity, including all cost types and cost components
Activity Duration	活动历时	The time in calendar units between the start and finish of a schedule activity. See also duration
Activity Identifier	活动标识	A short unique numeric or text identification assigned to each schedule activity to differentiate that project activity from other activities. Typically unique within anyone project schedule network diagram
Activity Resource Requirements	活动资源需求	The types and quantities of resources required for each activity in a work package
Actual Cost，AC	实际成本	The realized cost incurred for the work performed on an activity during a specific time period
Actual Duration	实际历时	The time in calendar units between the actual start date of the schedule activity and either the data date of the project schedule if the schedule activity is in progress or the actual finish date if the schedule activity is complete

续表

英 文 术 语	中 文 翻 译	定 义
Adaptive Life Cycle	适应型生命周期	A project life cycle, also known as change-driven or agile methods, that is intended to facilitate change and require a high degree of ongoing stakeholder involvement. Adaptive life cycles are also iterative and incremental, but differ in that iterations are very rapid(usually 2–4 weeks in length) and are fixed in time and resources
Adjusting Leads and Lags	调整提前量与滞后量	A technique used to find ways to bring project activities that are behind into alignment with plan during project execution
Affinity Diagram	亲和图	A group creativity technique that allows large numbers of ideas to be classified into groups for review and analysis
Agreements	协议	Any document or communication that defines the initial intentions of a project. This can take the form of a contract, memorandum of understanding (MOU), letters of agreement, verbal agreements, email, etc
Alternative Analysis	备选方案分析	A technique used to evaluate identified options in order to select which options or approaches to use to execute and perform the work of the project
Analogous Estimating	类比估算	A technique for estimating the duration or cost of an activity or a project using historical data from a similar activity or project
Application Area	应用领域	A category of projects that have common components significant in such projects, but are not needed or present in all projects. Application areas are usually defined in terms of either the product (i.e., by similar technologies or production methods) or the type of customeror industry sector (i.e., utilities, automotive, aerospace, information technologies, etc.). Application areas can overlap. Applying Leads and Lags. A technique that is used to adjust the amount of time between predecessor and successor activities
Apportioned Effort	依附型活动	An activity where effort is allotted proportionately across certain discrete efforts and not divisible into discrete efforts. [Note: Apportioned effort is one of three earned value management (EVM) types of activities used to measure work performance.]
Approved Change Request	批准的变更请求	A change request that has been processed through the integrated change control process and approved
Assumptions Analysis	假设分析	A technique that explores the accuracy of assumptions and identifies risks to the project from inaccuracy, inconsistency, or incompleteness of assumptions
Attribute Sampling	属性抽样	Method of measuring quality that consists of noting the presence (or absence) of some characteristic (attribute) in each of the units under consideration. After each unit is inspected, the decision is made to accept a lot, reject it, or inspect another unit

续表

英 文 术 语	中 文 翻 译	定　　义
Authority	职权	The right to apply project resources, expend funds, make decisions,　or give approvals
Backlog	未完项	A listing of product requirements and deliverables to be completed, written as stories, and prioritized by the business to manage and organize the project's work
Backward Pass	逆推法	A critical path method technique for calculating the late start and late finish dates by working backward through the schedule model from the project end date
Baseline	基线	The approved version of a work product that can be changed only through formal change control procedures and is used as a basis for comparison
Basis of Estimates	估算依据	Supporting documentation outlining the details used in establishing project estimates such as assumptions, constraints, level of detail, ranges, and confidence levels. Benchmarking. Benchmarking is the comparison of actual or planned practices, such as processes and operations, to those of comparable organizations to identify best practices, generate ideas for improvement, and provide a basis for measuring performance
Bidder Conference	投标人会议	The meetings with prospective sellers prior to the preparation of a bid or proposal to ensure all prospective vendors have a clear and common understanding of the procurement. Also known as contractor conferences, vendor conferences, or pre-bid conferences. Bottom-Up Estimating. A method of estimating project duration or cost by aggregating the estimates of the lower-level components of the work breakdown structure (WBS)
Brainstorming	头脑风暴	A general data gathering and creativity technique that can be used to identify risks, ideas, or solutions to issues by using a group of team members or subject matter experts. Budget. The approved estimate for the project or any work breakdown structure component or any schedule activity
Budget at Completion，BAC	完工预算	The sum of all budgets established for the work to be performed. Buffer. See reserve
Business Case	商业论证	A documented economic feasibility study used to establish validity of the benefits of a selected component lacking sufficient definition and that is used as a basis for the authorization of further project management activities

续表

英文术语	中文翻译	定　义
Business Value	商业价值	A concept that is unique to each organization and includes tangible and intangible elements. Through the effective use of project, program, and portfolio management disciplines, organizations will possess the ability to employ reliable, established processes to meet enterprise objectives and obtain greater business value from their investments
Buyer	买方	The acquirer of products, services, or results
Cause and Effect Diagram	因果图	A decomposition technique that helps trace an undesirable effect back to its root cause
Code of Accounts	账户编码	A numbering system used to uniquely identify each component of the work breakdown structure (WBS)
Collect Requirements	收集需求	The process of determining, documenting, and managing stakeholder needs and requirements to meet project objectives
Colocation	集中办公	An organizational placement strategy where the project team members are physically located close to one another in order to improve communication, working relationships, and productivity
Communication Constraints	沟通制约因素	Restrictions on the content, timing, audience, or individual who will deliver a communication usually stemming from specific legislation or regulation, technology, or organizational policies
Communication Methods	沟通方法	A systematic procedure, technique, or process used to transfer information among project stakeholders
Communication Models	沟通模型	A description, analogy or schematic used to represent how the communication process will be performed for the project
Communication Requirements Analysis	沟通需求分析	An analytical technique to determine the information needs of the project stakeholders through interviews, workshops, study of lessons learned from previous projects, etc
Communication Technology	沟通技术	Specific tools, systems, computer programs, etc., used to transfer information among project stakeholders
Communications Management Plan	沟通管理计划	A component of the project, program, or portfolio management plan that describes how, when, and by whom information about the project will bead ministered and disseminated
Compliance	合规性	A general concept of conforming to a rule, standard, law, or requirement such that the assessment of compliance results in a binomial result stated as “compliant” or “noncompliant.”

续表

英 文 术 语	中 文 翻 译	定　　义
Conduct Procurements	实施采购	The process of obtaining seller responses, selecting a seller, and awarding a contract
Configuration Management System	配置管理系统	A subsystem of the overall project management system. It is a collection of formal documented procedures used to apply technical and administrative direction and surveillance to: identify and document the functional and physical characteristics of a product, result, service, or component; control any changes to such characteristics; record and report each change and its implementation status; and support the audit of the products, results, or components to verify conformance to requirements. It includes the documentation, tracking systems, and defined approval levels necessary for authorizing and controlling changes. Conflict Management. Handling, controlling, and guiding a conflictual situation to achieve are solution
Conformance	一致性	Within the quality management system, conformance is a general concept of delivering results that fall within the limits that define acceptable variation for a quality requirement
Conformance Work	一致性工作	In the cost of quality framework, conformance work is done to compensate for imperfections that prevent organizations from completing planned activities correctly as essential first-time work. Conformance work consists of actions that are related to prevention and inspection
Constraint	制约因素	A limiting factor that affects the execution of a project, program, portfolio, or process
Context Diagrams	系统交互图	A visual depiction of the product scope showing a business system (process, equipment, computer system, etc.), and how people and other systems (actors) interact with it. Contingency. An event or occurrence that could affect the execution of the project that may be accounted for with a reserve
Contingency Allowance	应急费用	See reserve
Contingency Reserve	应急储备	Budget within the cost baseline or performance measurement baseline that is allocated for identified risks that are accepted and for which contingent or mitigating responses are developed
Contingent Response Strategies	应急应对策略	Reponses provided which may be used in the event that a specific trigger occurs

续表

英 文 术 语	中 文 翻 译	定　　义
Contract	合同	A contract is a mutually binding agreement that obligates the seller to provide the specified product or service or result and obligates the buyer to pay for it
Contract Change Control System	合同变更控制系统	The system used to collect, track, adjudicate, and communicate changes to a contract
Control	控制	Comparing actual performance with planned performance, analyzing variances, assessing trends to effect process improvements, evaluating possible alternatives, and recommending appropriate corrective action as needed
Control Account	控制账户	A management control point where scope, budget, actual cost, and schedule are integrated and compared to earned value for performance measurement
Control Chart	控制图	A graphic display of process data over time and against established control limits, which has a centerline that assists in detecting a trend of plotted values toward either control limit
Control Communications	控制沟通	The process of monitoring and controlling communications throughout the entire project life cycle to ensure the information needs of the project stakeholders are met
Control Costs	控制成本	The process of monitoring the status of the project to update the project costs and managing changes to the cost baseline
Control Limits	控制界限	The area composed of three standard deviations on either side of the centerline or mean of a normal distribution of data plotted on a control chart, which reflects the expected variation in the data. See also specification limits
Control Procurements	控制采购	The process of managing procurement relationships, monitoring contract performance, and making changes and corrections as appropriate
Control Quality	控制质量	The process of monitoring and recording results of executing the quality activities to assess performance and recommend necessary changes
Control Risks	控制风险	The process of implementing risk response plans, tracking identified risks, monitoring residual risks, identifying new risks, and evaluating risk process effectiveness throughout the project
Control Schedule	控制进度	The process of monitoring the status of project activities to update project progress and manage changes to the schedule baseline to achieve the plan

续表

英 文 术 语	中 文 翻 译	定　　义
Control Scope	控制范围	The process of monitoring the status of the project and product scope and managing changes to the scope baseline
Control Stakeholder Engagement	控制干系人参与	The process of monitoring overall project stakeholder relationships and adjusting strategies and plans for engaging stakeholders
Corrective Action	纠正措施	An intentional activity that realigns the performance of the project work with the project management plan
Cost Aggregation	成本汇总	Summing the lower-level cost estimates associated with the various work packages for a given level within the project's WBS or for a given cost control account. Cost Baseline. The approved version of the time-phased project budget, excluding any management reserves, which can be changed only through formal change control procedures and is used as a basis for comparison to actual results
Cost Management Plan	成本管理计划	A component of a project or program management plan that describe show costs will be planned, structured, and controlled
Cost of Quality	质量成本	A method of determining the costs incurred to ensure quality. Prevention and appraisal costs (cost of conformance) include costs for quality planning, quality control (QC),and quality assurance to ensure compliance to requirements (i.e., training, QC systems, etc.).Failure costs (cost of nonconformance) include costs to rework products, components, or processes that are non-compliant, costs of warranty work and waste, and loss of reputation. Cost Performance Index (CPI). A measure of the cost efficiency of budgeted resources expressed as the ratio of earned value to actual cost
Cost Plus Award Fee Contracts，CPAF	成本加奖励费用合同	A category of contract that involves payments to the seller for all legitimate actual costs incurred for completed work, plus an award fee representing seller profit
Cost Plus Fixed Fee Contract，CPFF	成本加固定费用合同	A type of cost-reimbursable contract where the buyer reimburses the seller for the seller's allowable costs (allowable costs are defined by the contract)plus a fixed amount of profit (fee)
Cost Plus Incentive Fee Contract，CPIF	成本加激励费用合同	A type of cost-reimbursable contract where the buyer reimburses the seller for the seller's allowable costs (allowable costs are defined by the contract), and the seller earns its profit if it meets defined performance criteria

续表

英 文 术 语	中 文 翻 译	定 义
Cost Variance，CV	成本偏差	The amount of budget deficit or surplus at a given point in time, expressed as the difference between the earned value and the actual cost
Cost-Benefit Analysis	成本效益分析	A financial analysis tool used to determine the benefits provided by a project against its costs
Cost-Reimbursable Contract	成本补偿合同	A type of contract involving payment to the seller for the seller's actual costs, plus a fee typically representing seller's profit. Cost-reimbursable contracts often include incentive clauses where, if the seller meets or exceeds selected project objectives, such as schedule targets or total cost, then the seller receives from the buyer an incentive or bonus payment
Crashing	赶工	A technique used to shorten the schedule duration for the least incremental cost by adding resources
Create WBS	创建WBS	The process of subdividing project deliverables and project work into smaller, more manageable components
Criteria	准则/标准	Standards, rules, or tests on which a judgment or decision can be based or by which a product, service, result, or process can be evaluated
Critical Chain Method	关键链法	A schedule method that allows the project team to place buffers on any project schedule path to account for limited resources and project uncertainties
Critical Path	关键路径	The sequence of activities that represents the longest path through a project, which determines the shortest possible duration
Critical Path Activity	关键路径活动	Any activity on the critical path in a project schedule
Critical Path Method	关键路径方法	A method used to estimate the minimum project duration and determine the amount of scheduling flexibility on the logical network paths within the schedule model. Customer. Customer is the person(s) or organization(s) that will pay for the project's product, service, or result. Customers can be internal or external to the performing organization. Customer Satisfaction. Within the quality management system, a state of fulfillment in which the needs of a customer are met or exceeded for the customer's expected experiences as assessed by the customer at the moment of evaluation
Data Date	数据日期	A point in time when the status of the project is recorded
Data Gathering and Representation Techniques	数据收集和展示技术	Projects to collect, organize, and present data and information
Decision Tree Analysis	决策树分析	A diagramming and calculation technique for evaluating the implications of a chain of multiple options in the presence of uncertainty
Decomposition	分解	A technique used for dividing and subdividing the project scope and project deliverables into smaller, more manageable parts

续表

英 文 术 语	中 文 翻 译	定　　义
Defect	缺陷	An imperfection or deficiency in a project component where that component does not meet its requirements or specifications and needs to be either repaired or replaced
Defect Repair	缺陷修复	An intentional activity to modify a nonconforming product or product component
Define Activities	定义活动	The process of identifying and documenting the specific actions to be performed to produce the project deliverables
Define Scope	定义范围	The process of developing a detailed description of the project and product
Deliverable	可交付成果	Any unique and verifiable product, result, or capability to perform a service that must be produced to complete a process, phase, or project
Delphi Technique	德尔菲技术	An information gathering technique used as a way to reach a consensus of experts on a subject. Experts on the subject participate in this technique anonymously. A facilitator uses a questionnaire to solicit ideas about the important project points related to the subject. The responses are summarized and are then recirculated to the experts for further comment. Consensus may be reached in a few rounds of this process. The Delphi technique helps reduce bias in the data and keeps any one person from having undue influence on the outcome
Dependency	依赖关系	See logical relationship
Dependency Determination	确定依赖关系	A technique used to identify the type of dependency that is used to create the logical relationships between predecessor and successor activities
Design of Experiments	实验设计	A statistical method for identifying which factors may influence specific variables of a product or process under development or in production
Determine Budget	确定预算	The process of aggregating the estimated costs of individual activities or work packages to establish an authorized cost baseline
Develop Project Charter	制订项目章程	The process of developing a document that formally authorizes the existence of a project and provides the project manager with the authority to apply organizational resources to project activities
Develop Project Management Plan	制订项目管理计划	The process of defining, preparing, and coordinating all subsidiary plans and integrating them into a comprehensive project management plan
Develop Project Team	建设项目团队	The process of improving competencies, team member interaction, and overall team environment to enhance project performance
Develop Schedule	制订进度计划	The process of analyzing activity sequences, durations, resource requirements, and schedule constraints to create the project schedule model

续表

英文术语	中文翻译	定义
Diagramming Techniques	图表技术	Approaches to presenting information with logical linkages that aid in understanding
Dictatorship	独裁	A group decision-making technique in which one individual makes the decision for the group
Direct and Manage Project Work	指导和管理项目工作	The process of leading and performing the work defined in the project management plan and implementing approved changes to achieve the project's objectives
Discrete Effort	独立型活动	An activity that can be planned and measured and that yields a specific output.[Note: Discrete effort is one of three earned value management (EVM) types of activities used to measure work performance.]
Discretionary Dependency	选择性依赖关系	A relationship that is established based on knowledge of best practices within a particular application area or an aspect of the project where a specific sequence is desired
Document Analysis	文档分析	An elicitation technique that analyzes existing documentation and identifies information relevant to the requirements
Documentation Reviews	文档审查	The process of gathering a corpus of information and reviewing it to determine accuracy and completeness
Duration，DU or DUR	持续时间/历时	The total number of work periods (not including holidays or other nonworking periods) required to complete a schedule activity or work breakdown structure component. Usually expressed as workdays or workweeks. Sometimes incorrectly equated with elapsed time. Contrast with effort
Early Finish Date，EF	最早完成时间	In the critical path method, the earliest possible point in time when the uncompleted portions of a schedule activity can finish based on the schedule network logic, the data date, and any schedule constraints
Early Start Date，ES	最早开始时间	In the critical path method, the earliest possible point in time when the uncompleted portions of a schedule activity can start based on the schedule network logic, the data date, and any schedule constraints
Earned Value，EV	挣值	The measure of work performed expressed in terms of the budget authorized for that work
Earned Value Management	挣值管理	A methodology that combines scope, schedule, and resource measurements to assess project performance and progress
Effort	人力投入	The number of labor units required to complete a schedule activity or work breakdown structure component, often expressed in hours, days, or weeks
Enterprise Environmental Factors	事业环境因素	Conditions, not under the immediate control of the team, that influence, constrain, or direct the project, program, or portfolio
Estimate	估算	A quantitative assessment of the likely amount or outcome. Usually applied to project costs, resources, effort, and durations and is usually preceded by a modifier (i.e., preliminary, conceptual, feasibility). It should always include some indication of accuracy (e.g., ± x percent)

续表

英文术语	中文翻译	定　义
Estimate Activity Durations	估算活动历时	The process of estimating the number of work periods needed to complete individual activities with estimated resources
Estimate Activity Resources	估算活动资源	The process of estimating the type and quantities of material, human resources, equipment, or supplies required to perform each activity
Estimate at Completion，EAC	完工估算	The expected total cost of completing all work expressed as the sum of the actual cost to date and the estimate to complete
Estimate Costs	估算成本	The process of developing an approximation of the monetary resources needed to complete project activities
Estimate to Complete，ETC	完工尚需估算	The expected cost to finish all the remaining project work. Execute. Directing, managing, performing, and accomplishing the project work; providing the deliverables; and providing work performance information
Executing Process Group	执行过程组	Those processes performed to complete the work defined in the project management plan to satisfy the project specifications
Expected Monetary Value Analysis，EMV Anahysis	预期货币价值分析	A statistical technique that calculates the average outcome when the future includes scenarios that may or may not happen. A common use of this technique is within decision tree analysis
Expert Judgment	专家判断	Judgment provided based upon expertise in an application area, knowledge area, discipline, industry, etc., as appropriate for the activity being performed. Such expertise may be provided by any group or person with specialized education, knowledge, skill, experience, or training
External Dependency	外部依赖关系	A relationship between project activities and non-project activities. Facilitated Workshops. An elicitation technique using focused sessions that bring key cross-functional stakeholders together to define product requirements
Failure Mode and Effect Analysis，FMEA	失效模式与影响分析	An analytical procedure in which each potential failure mode in every component of a product is analyzed to determine its effect on the reliability of that component and, by itself or in combination with other possible failure modes, on the reliability of the product or system and on the required function of the component; or the examination of a product for all ways that a failure may occur. For each potential failure, an estimate is made of its effect on the total system and of its impact. In addition, a review is undertaken of the action planned to minimize the probability of failure and to minimize its effects
Finish Date	完成日期	A point in time associated with a schedule activity's completion. Usually qualified by one of the following: actual, planned, estimated, scheduled, early, late, baseline, target, or current
Fee	费用	Represents profit as a component of compensation to a seller

续表

英文术语	中文翻译	定义
Fallback Plan	弹回计划	Fallback plans include an alternative set of actions and tasks available in the event that the primary plan needs to be abandoned because of issues, risks, or other causes. Fast Tracking. A schedule compression technique in which activities or phases normally done in sequence are performed in parallel for at least a portion of their duration
Finish-to-Finish，FF	完成到完成	A logical relationship in which a successor activity cannot finish until a predecessor activity has finished
Finish-to-Start，FS	完成到开始	A logical relationship in which a successor activity cannot start until a predecessor activity has finished
Firm-Fixed-Price Contract，FFP	固定总价合同	A type of fixed price contract where the buyer pays the seller a set amount (as defined by the contract), regardless of the seller's costs
Fixed Formula Method	固定公式法	An earned value method for assigning a specified percentage of budget value for a work package to the start milestone of the work package with the remaining budget value percentage assigned when the work package is complete
Fixed Price Incentive Fee Contract，FPIF	总价加激励费用合同	A type of contract where the buyer pays the seller a set amount (as defined by the contract), and the seller can earn an additional amount if the seller meets defined performance criteria
Fixed Price with Economic Price Adjustment Contracts，FP-EPA	总价加经济价格调整合同	A fixed-price contract, but with a special provision allowing for predefined final adjustments to the contract price due to changed conditions, such as inflation changes, or cost increases (or decreases) for specific commodities
Fixed-Price Contracts	总价合同	An agreement that sets the fee that will be paid for a defined scoped of work regardless of the cost or effort to deliver it
Float	浮动时间	Also called slack. See total float and free float
Flowchart	流程图	The depiction in a diagram format of the inputs, process actions, and outputs of one or more processes within a system
Focus Groups	焦点小组	An elicitation technique that brings together prequalified stakeholders and subject matter experts to learn about their expectations and attitudes about a proposed product, service, or result
Forecast	预测	An estimate or prediction of conditions and events in the project's future based on information and knowledge available at the time of the forecast. The information is based on the project's past performance and expected future performance, and includes information that could impact the project in the future, such as estimate at completion and estimate to complete. Forward Pass. A critical path method technique for calculating the early start and early finish dates by working forward through the schedule model from the project start date or a given point in time

续表

英 文 术 语	中 文 翻 译	定　　义
Free Float	自由浮动时间	The amount of time that a schedule activity can be delayed without delaying the early start date of any successor or violating a schedule constraint
Functional Manager	职能经理	Someone with management authority over an organizational unit within a functional organization. The manager of any group that actually makes a product or performs a service. Sometimes called a line manager
Functional Organization	职能型组织	A hierarchical organization where each employee has one clear superior, and staff are grouped by areas of specialization and managed by a person with expertise in that area
Funding Limit Reconciliation	资金限制平衡	The process of comparing the planned expenditure of project funds against any limits on the commitment of funds for the project to identify any variances between the funding limits and the planned expenditures
Gantt Chart	甘特图	A bar chart of schedule information where activities are listed on the vertical axis, dates are shown on the horizontal axis, and activity durations are shown as horizontal bars placed according to start and finish dates
Grade	等级	A category or rank used to distinguish items that have the same functional use (e.g., “hammer”) but do not share the same requirements for quality (e.g., different hammers may need to withstand different amounts of force)
Ground Rules	基本规则	Expectations regarding acceptable behavior by project team members
Group Creativity Techniques	群体创新技术	Techniques that are used to generate ideas within a group of stakeholders
Group Decision-Making Techniques	群体决策技术	Technique to assess multiple alternatives that will be used to generate, classify, and prioritize product requirements
Guideline	指南	An official recommendation or advice that indicates policies, standards, or procedures for how something should be accomplished
Hammock Activity	汇总活动	See summary activity
Hard Logic	硬逻辑关系	See mandatory dependency
Histogram	直方图	A special form of bar chart used to describe the central tendency, dispersion, and shape of a statistical distribution
Historical Information	历史信息	Documents and data on prior projects including project files, records, correspondence, closed contracts, and closed projects
Human Resource Management Plan	人力资源管理计划	A component of the project management plan that describes how the roles and responsibilities, reporting relationships, and staff management will be addressed and structured
Idea/Mind Mapping	思维导图	Technique used to consolidate ideas created through individual brainstorming sessions into a single map to reflect commonality and differences in understanding and to generate new ideas

续表

英文术语	中文翻译	定义
Identify Risks	识别风险	The process of determining which risks may affect the project and documenting their characteristics
Identify Stakeholders	识别干系人	The process of identifying the people, groups, or organizations that could impact or be impacted by a decision, activity, or outcome of the project; and analyzing and documenting relevant information regarding their interests, involvement, interdependencies, influence, and potential impact on project success
Imposed Date	强制日期	A fixed date imposed on a schedule activity or schedule milestone, usually in the form of a “start no earlier than” and “finish no later than” date
Incentive Fee	激励费用	A set of financial incentives related to cost, schedule, or technical performance of the seller
Incremental Life Cycle	增量型生命周期	A project life cycle where the project scope is generally determine dearly in the project life cycle, but time and cost estimates are routinely modified as the project team’s understanding of the product increases. Iterations develop the product through a series of repeated cycles, while increments successively add to the functionality of the product
Independent Estimates	独立估算	A process of using a third party to obtain and analyze information to support prediction of cost, schedule, or other items
Influence Diagram	影响图	A graphical representation of situations showing causal influences, time ordering of events, and other relationships among variables and outcomes
Information Gathering Techniques	信息收集技术	Repeatable processes used to assemble and organize data across a spectrum of sources
Information Management Systems	信息管理系统	Facilities, processes, and procedures used to collect, store, and distribute information between producers and consumers of information in physical or electronic format
Initiating Process Group	启动过程组	Those processes performed to define a new project or a new phase of an existing project by obtaining authorization to start the project or phase
Input	输入	Any item, whether internal or external to the project that is required by a process before that process proceeds. May be an output from a predecessor process
Inspection	检查	Examining or measuring to verify whether an activity, component, product, result, or service conforms to specified requirements
Inspections and Audits	检查与审计	A process to observe performance of contracted work or a promised product against agreed-upon requirements
Interpersonal Skills	人际关系技能	Ability to establish and maintain relationships with other people. Interrelationship Digraphs. A quality management planning tool, the interrelationship digraphs provide a process for creative problem-solving in moderately complex scenarios that possess intertwined logical relationships

续表

英文术语	中文翻译	定义
Interviews	访谈	A formal or informal approach to elicit information from stakeholders by talking to them directly
Invitation for Bid，IFB	投标邀请书	Generally, this term is equivalent to request for proposal. However, in some application areas, it may have a narrower or more specific meaning
Issue	问题	A point or matter in question or in dispute, or a point or matter that is not settled and is under discussion or over which there are opposing views or disagreements
Issue Log	问题日志	A project document used to document and monitor elements under discussion or in dispute between project stakeholders
Iterative Life Cycle	迭代式生命周期	A project life cycle where the project scope is generally determined early in the project lifecycle, but time and cost estimates are routinely modified as the project team under standing of the product increases. Iterations develop the product through a series of repeated cycles, while increments successively add to the functionality of the product
Lag	滞后量	The amount of time whereby a successor activity is required to be delayed with respect to a predecessor activity
Late Finish Date，LF	最晚完成日期	In the critical path method, the latest possible point in time when the uncompleted portions of a schedule activity can finish based on the schedule network logic, the project completion date, and any schedule constraints
Late Start Date，LS	最晚开始日期	In the critical path method, the latest possible point in time when the uncompleted portions of a schedule activity can start based on the schedule network logic, the project completion date, and any schedule constraints
Lead	提前量	The amount of time whereby a successor activity can be advanced with respect to a predecessor activity
Lessons Learned	经验教训	The knowledge gained during a project which shows how project events were addressed or should be addressed in the future with the purpose of improving future performance.
Lessons Learned Knowledge Base	经验教训知识库	A store of historical information and lessons learned about both the outcomes of previous project selection decisions and previous project performance
Level of Effort，LOE	支持型活动	An activity that does not produce definitive end products and is measured by the passage of time. [Note: Level of effort is one of three earned valued management (EVM) types of activities used to measure work performance.]
Leveling	平衡	See resource leveling
Log	日志	A document used to record and describe or denote selected items identified during execution of a process or activity. Usually used with a modifier, such as issue, quality control, action, or defect
Logical Relationship	逻辑关系	A dependency between two activities, or between an activity and a milestone
Majority	大多数原则	Support from more than 50 percent of the members

续表

英文术语	中文翻译	定义
Make-or-Buy Analysis	自制外购分析	The process of gathering and organizing data about product requirements and analyzing them against available alternatives including the purchase or internal manufacture of the product
Make-or-Buy Decisions	自制外购决策	Decisions made regarding the external purchase or internal manufacture of a product
Manage Communications	管理沟通	The process of creating, collecting, distributing, storing, retrieving, and the ultimate disposition of project information in accordance with the communications management plan
Manage Project Team	管理项目团队	The process of tracking team member performance, providing feedback, resolving issues, and managing team changes to optimize project performance
Manage Stakeholder Engagement	管理干系人参与	The process of communicating and working with stakeholders to meet their needs/expectations, address issues as they occur, and foster appropriate stakeholder engagement in project activities throughout the project life cycle. Management Reserve. An amount of the project budget withheld for management control purposes. These are budgets reserved for unforeseen work that is within scope of the project. The management reserve is not included in the performance measurement baseline (PMB)
Management Skills	管理技能	The ability to plan, organize, direct, and control individuals or groups of people to achieve specific goals
Mandatory Dependency	强制性依赖关系	A relationship that is contractually required or inherent in the nature of the work
Market Research	市场调研	The process of gathering information at conferences, online reviews, and a variety of sources to identify market capabilities
Master Schedule	主进度计划	A summary-level project schedule that identifies the major deliverables and work breakdown structure components and key schedule milestones. See also milestone schedule
Material	物资	The aggregate of things used by an organization in any undertaking, such as equipment, apparatus, tools, machinery, gear, material, and supplies
Matrix Diagrams	矩阵图	A quality management and control tool used to perform data analysis within the organizational structure created in the matrix. The matrix diagram seeks to show the strength of relationships between factors, causes, and objectives that exist between the rows and columns that form the matrix
Matrix Organization	矩阵型组织	Any organizational structure in which the project manager shares responsibility with the functional managers for assigning priorities and for directing the work of persons assigned to the project
Methodology	方法论	A system of practices, techniques, procedures, and rules used by those who work in a discipline

续表

英 文 术 语	中 文 翻 译	定　　义
Milestone	里程碑	A significant point or event in a project, program, or portfolio
Milestone List	里程碑清单	A list identifying all project milestones and normally indicates whether the milestone is mandatory or optional
Milestone Schedule	里程碑进度计划	A summary-level schedule that identifies the major schedule milestones. See also master schedule
Monitor	监督	Collect project performance data with respect to a plan, produce performance measures, and report and disseminate performance information
Monitor and Control Project Work	监控项目工作	The process of tracking, reviewing, and reporting the progress to meet the performance objectives defined in the project management plan
Monitoring and Controlling Process Group	监控过程组	Those processes required to track, review, and regulate the progress and performance of the project; identify any areas in which changes to the plan are required; and initiate the corresponding changes
Monte Carlo Analysis	蒙特卡洛分析	A technique that computes or iterates the project cost or project schedule many times using input values selected at random from probability distributions of possible costs or durations, to calculate a distribution of possible total project cost or completion dates. Monte Carlo Simulation. A process which generates hundreds or thousands of probable performance outcomes based on probability distributions for cost and schedule on individual tasks. The outcomes are then used to generate a probability distribution for the project as a whole
Most Likely Duration	最可能历时	An estimate of the most probable activity duration that takes into account all of the known variables that could affect performance
Multi-Criteria Decision Analysis	多标准决策分析	This technique utilizes a decision matrix to provide a systematic analytical approach for establishing criteria, such as risk levels, uncertainty, and valuation, to evaluate and rank many ideas
Near-Critical Activity	次关键活动	A schedule activity that has low total float. The concept of near-critical is equally applicable to a schedule activity or schedule network path. The limit below which total float is considered near critical is subject to expert judgment and varies from project to project. Negotiated Settlements. The process of reaching final equitable settlement of all outstanding issues, claims, and disputes through negotiation
Negotiation	协商	The process and activities to resolving disputes through consultations between involved parties

续表

英 文 术 语	中 文 翻 译	定　　义
Network	网络	See project schedule network diagram
Network Logic	网络逻辑	The collection of schedule activity dependencies that makes up a project schedule network diagram
Network Path	网络路径	Any continuous series of schedule activities connected with logical relationships in a project schedule network diagram
Networking	人际交往	Establishing connections and relationships with other people from the same or other organizations
Node	节点	One of the defining points of a schedule network; a junction point joined to some or all of the other dependency lines
Nominal Group Technique	名义小组技术	A technique that enhances brainstorming with a voting process used to rank the most useful ideas for further brainstorming or for prioritization
Nonconformance Work	非一致性工作	In the cost of quality framework, non-conformance work is done to deal with the consequences of errors and failures in doing activities correctly on the first attempt. In efficient quality management systems, the amount of non-conformance work will approach zero
Objective	目标	Something toward which work is to be directed, a strategic position to be attained, a purpose to be achieved, a result to be obtained, a product to be produced, or a service to be performed
Observations	观察	A technique that provides a direct way of viewing individuals in their environment performing their jobs or tasks and carrying out processes
Opportunity	机会	A risk that would have a positive effect on one or more project objectives. Optimistic Duration. An estimate of the shortest activity duration that takes into account all of the known variables that could affect performance
Organizational Breakdown Structure，OBS	组织分解结构	A hierarchical representation of the project organization that illustrates the relationship between project activities and the organizational units that will perform those activities
Organizational Process Assets	组织过程资产	Plans, processes, policies, procedures, and knowledge bases that are specific to and used by the performing organization
Organizational Project Management Maturity	组织项目管理成熟度	The level of an organization’s ability to deliver the desired strategic outcomes in a predictable, controllable, and reliable manner. Output. A product, result, or service generated by a process. May be an input to a successor process
Parametric Estimating	参数估算	An estimating technique in which an algorithm is used to calculate cost or duration based on historical data and project parameters

续表

英 文 术 语	中 文 翻 译	定　义
Pareto Diagram	帕累托图	A histogram, ordered by frequency of occurrence, that shows how many results were generated by each identified cause
Path Convergence	路径汇聚	A relationship in which a schedule activity has more than one predecessor
Path Divergence	路径分支	A relationship in which a schedule activity has more than one successor. Payment Systems. The system used to provide and track supplier's invoices and payments for services and products
Percent Complete	完成百分比	An estimate expressed as a percent of the amount of work that has been completed on an activity or a work breakdown structure component
Perform Integrated Change Control	实施整体变更控制	The process of reviewing all change requests; approving changes and managing changes to deliverables, organizational process assets, project documents, and the project management plan; and communicating their disposition
Perform Qualitative Risk Analysis	实施定性风险分析	The process of prioritizing risks for further analysis or action by assessing and combining their probability of occurrence and impact
Perform Quality Assurance	实施质量保证	The process of auditing the quality requirements and the results from quality control measurements to ensure that appropriate quality standards and operational definitions are used
Perform Quantitative Risk Analysis	实施定量风险分析	The process of numerically analyzing the effect of identified risks on overall project objectives
Performance Measurement Baseline	绩效测量基准	An approved, integrated scope-schedule-cost plan for the project work against which project execution is compared to measure and manage performance. The PMB includes contingency reserve, but excludes management reserve
Performance Reporting	报告绩效	See work performance reports
Performance Reports	绩效报告	See work performance reports
Performance Reviews	绩效审查	A technique that is used to measure, compare, and analyze actual performance of work in progress on the project against the baseline
Performing Organization	执行组织	An enterprise whose personnel are most directly involved in doing the work of the project or program
Pessimistic Duration	最悲观持续时间	Estimate of the longest activity duration that takes into account all of the known variables that could affect performance
Phase Gate	阶段关口	A review at the end of a phase in which a decision is made to continue to the next phase, to continue with modification, or to end a project or program

续表

英文术语	中文翻译	定义
Plan Communications Management	规划沟通管理	The process of developing an appropriate approach and plan for project communications based on stakeholder's information needs and requirements and available organizational assets
Plan Cost Management	规划成本管理	The process that establishes the policies, procedures, and documentation for planning, managing, expending, and controlling project costs
Plan Human Resource Management	规划人力资源管理	The process of identifying and documenting project roles, responsibilities, required skills, reporting relationships, and creating a staffing management plan
Plan Procurement Management	规划采购管理	The process of documenting project procurement decisions, specifying the approach, and identifying potential sellers
Plan Quality Management	规划质量管理	The process of identifying quality requirements and/or standards for the project and its deliverables, and documenting how the project will demonstrate compliance with quality requirements
Plan Risk Management	规划风险管理	The process of defining how to conduct risk management activities for a project
Plan Risk Responses	规划风险应对	The process of developing options and actions to enhance opportunities and to reduce threats to project objectives
Plan Schedule Management	规划进度管理	The process of establishing the policies, procedures, and documentation for planning, developing, managing, executing, and controlling the project schedule
Plan Scope Management	规划范围管理	The process of creating a scope management plan that document show the project scope will be defined, validated, and controlled
Plan Stakeholder Management	规划干系人管理	The process of developing appropriate management strategies to effectively engage stakeholders throughout the project life cycle, based on the analysis of their needs, interests, and potential impact on project success
Planned Value，PV	计划价值	The authorized budget assigned to scheduled work
Planning Package	规划包	A work breakdown structure component below the control account with known work content but without detailed schedule activities. See also control account
Planning Process Group	规划过程组	Those processes required to establish the scope of the project, refine the objectives, and define the course of action required to attain the objectives that the project was undertaken to achieve

续表

英 文 术 语	中 文 翻 译	定　　义
Plurality	相对多数原则	Decisions made by the largest block in a group, even if a majority is not achieved. Policy. A structured pattern of actions adopted by an organization such that the organization's policy can be explained as a set of basic principles that govern the organization's conduct. Portfolio. Projects, programs, sub portfolios, and operations managed as a group to achieve strategic objectives
Portfolio Management	项目组合管理	The centralized management of one or more portfolios to achieve strategic objectives
Practice	实践	A specific type of professional or management activity that contributes to the execution of a process and that may employ one or more techniques and tools
Precedence Diagramming Method，PDM	紧前关系绘图法	A technique used for constructing a schedule model in which activities are represented by nodes and are graphically linked by one or more logical relationships to show the sequence in which the activities are to be performed
Precedence Relationship	紧前关系	The term used in the precedence diagramming method for a logical relationship. In current usage, however, precedence relationship, logical relationship, and dependency are widely used interchangeably, regardless of the diagramming method used. See also logical relationship
Precision	精确	Within the quality management system, precision is a measure of exactness. Predecessor Activity. An activity that logically comes before a dependent activity in a schedule
Predictive Life Cycle	预测型生命周期	A form of project life cycle in which the project scope, and the time and cost required to deliver that scope, are determined as early in the life cycle as possible
Preferential Logic	优先逻辑关系	See discretionary dependency
Preferred Logic	首选逻辑关系	See discretionary dependency
Preventive Action	预防措施	An intentional activity that ensures the future performance of the project work is aligned with the project management plan
Prioritization Matrices	优先矩阵	A quality management planning tool used to identify key issues and evaluate suitable alternatives to define a set of implementation priorities
Probability and Impact Matrix	概率和影响矩阵	A grid for mapping the probability of each risk occurrence and its impact on project objectives if that risk occurs
Procedure	程序	An established method of accomplishing a consistent performance or result, a procedure typically can be described as the sequence of steps that will be used to execute a process

续表

英 文 术 语	中 文 翻 译	定 义
Process	过程	A systematic series of activities directed towards causing an end result such that one or more inputs will be acted upon to create one or more outputs
Process Analysis	过程分析	A process analysis follows the steps outlined in the process improvement plan to identify needed improvements
Process Decision Program Charts，PDPC	过程决策程序图	The PDPC is used to understand a goal in relation to the steps for getting to the goal
Process Improvement Plan	过程改进计划	A subsidiary plan of the project management plan. It details the steps for analyzing processes to identify activities that enhance their value
Procurement Audits	采购审计	The review of contracts and contracting processes for completeness, accuracy, and effectiveness
Procurement Documents	采购文件	The documents utilized in bid and proposal activities, which include the buyer's Invitation for Bid, Invitation for Negotiations, Request for Information, Request for Quotation, Request for Proposal, and seller's responses
Procurement Management Plan	采购管理计划	A component of the project or program management plan that describes how a project team will acquire goods and services from outside the performing organization
Procurement Performance Reviews	采购绩效审查	A structured review of the seller's progress to deliver project scope and quality, within cost and on schedule, as compared to the contract
Procurement Statement of Work	采购工作说明书	Describes the procurement item in sufficient detail to allow prospective sellers to determine if they are capable of providing the products, services, or results. Product. An artifact that is produced, is quantifiable, and can be either an end item in itself or a component item. Additional words for products are material and goods. Contrast with result
Product Analysis	产品分析	For projects that have a product as a deliverable, it is a tool to define scope that generally means asking questions about a product and forming answers to describe the use, characteristics, and other the relevant aspects of what is going to be manufactured
Product Life Cycle	产品生命周期	The series of phases that represent the evolution of a product, from concept through delivery, growth, maturity, and to retirement
Product Scope	产品范围	The features and functions that characterize a product, service, or result. Product Scope Description. The documented narrative description of the product scope. Program. A group of related projects, subprograms, and program activities managed in a coordinated way to obtain benefits not available from managing them individually

续表

英 文 术 语	中 文 翻 译	定　　义
Program Evaluation and Review Technique，PERT	计划评审技术	A technique for estimating that applies a weighted average of optimistic, pessimistic, and most likely estimates when there is uncertainty with the individual activity estimates
Program Management	项目集管理	The application of knowledge, skills, tools, and techniques to a program to meet the program requirements and to obtain benefits and control not available by managing projects individually
Progressive Elaboration	渐进明细	The iterative process of increasing the level of detail in a project management plan as greater amounts of information and more accurate estimates become available
Project	项目	A temporary endeavor undertaken to create a unique product, service, or result. Project Based Organizations. A variety of organizational forms that involve the creation of temporary systems for the performance of projects. PBOs conduct the majority of their activities as projects and/or provide project over functional approaches
Project Calendar	项目日历	A calendar that identifies working days and shifts that are available for scheduled activities
Project Charter	项目章程	A document issued by the project initiator or sponsor that formally authorizes the existence of a project and provides the project manager with the authority to apply organizational resources to project activities
Project Communications Management	项目沟通管理	Project Communications Management includes the processes that are required to ensure timely and appropriate planning, collection, creation, distribution, storage, retrieval, management, control, monitoring, and the ultimate disposition of project information
Project Cost Management	项目成本管理	Project Cost Management includes the processes involved in planning, estimating, budgeting, financing, funding, managing, and controlling costs so that the project can be completed within the approved budget
Project Funding Requirements	项目资金需求	Forecast project costs to be paid that are derived from the cost baseline for total or periodic requirements, including projected expenditures plus anticipated liabilities
Project Governance	项目治理	The alignment of project objectives with the strategy of the larger organization by the project sponsor and project team. A project’s governance is defined by and must fit within the larger context of the program or organization sponsoring it, but is separate from organizational governance
Project Human Resource Management	项目人力资源管理	Project Human Resource Management includes the processes that organize, manage, and lead the project team

续表

英文术语	中文翻译	定义
Project Initiation	项目启动	Launching a process that can result in the authorization of a new project. Project Integration Management. Project Integration Management includes the processes and activities needed to identify, define, combine, unify, and coordinate the various processes and project management activities within the Project Management Process Groups
Project Life Cycle	项目生命周期	The series of phases that a project passes through from its initiation to its closure
Project Management	项目管理	The application of knowledge, skills, tools, and techniques to project activities to meet the project requirements
Project Management Body of Knowledge	项目管理知识体系	An inclusive term that describes the sum of knowledge within the profession of project management. As with other professions, such as law, medicine, and accounting, the body of knowledge rests with the practitioners and academics that apply and advance it. The complete project management body of knowledge includes proven traditional practices that are widely applied and innovative practices that are emerging in the profession. The body of knowledge includes both published and unpublished materials. This body of knowledge is constantly evolving. PMI's PMBOK® Guide identifies a subset of the project management body of knowledge that is generally recognized as good practice
Project Management Information System	项目管理信息系统	An information system consisting of the tools and techniques used to gather, integrate, and disseminate the outputs of project management processes. It is used to support all aspects of the project from initiating through closing, and can include both manual and automated systems
Project Management Knowledge Area	项目管理知识领域	An identified area of project management defined by its knowledge requirements and described in terms of its component processes, practices, inputs, outputs, tools, and techniques
Project Management Office，PMO	项目管理办公室	An organizational structure that standardizes the project-related governance processes and facilitates the sharing of resources, methodologies, tools, and techniques
Project Management Process Group	项目管理过程组	A logical grouping of project management inputs, tools and techniques, and outputs. The Project Management Process Groups include initiating processes, planning processes, executing processes, monitoring and controlling processes, and closing processes. Project Management Process Groups are not project phases

续表

英文术语	中文翻译	定　义
Project Management Staff	项目管理人员	The members of the project team who perform project management activities such as schedule, communications, risk management, etc
Project Management System	项目管理系统	The aggregation of the processes, tools, techniques, methodologies, resources, and procedures to manage a project
Project Management Team	项目管理团队	The members of the project team who are directly involved in project management activities. On some smaller projects, the project management team may include virtually all of the project team members
Project Manager，PM	项目经理	The person assigned by the performing organization to lead the team that is responsible for achieving the project objectives
Project Organization Chart	项目组织图	A document that graphically depicts the project team members and their interrelationships for a specific project
Project Phase	项目阶段	A collection of logically related project activities that culminates in the completion of one or more deliverables
Project Procurement Management	项目采购管理	Project Procurement Management includes the processes necessary to purchase or acquire products, services, or results needed from outside the project team
Project Quality Management	项目质量管理	Project Quality Management includes the processes and activities of the performing organization that determine quality policies, objectives, and responsibilities so that the project will satisfy the needs for which it was undertaken
Project Risk Management	项目风险管理	Project Risk Management includes the processes of conducting risk management planning, identification, analysis, response planning, and controlling risk on a project
Project Schedule	项目进度计划	An output of a schedule model that presents linked activities with planned dates, durations, milestones, and resources
Project Schedule Network Diagram	项目进度网络图	A graphical representation of the logical relationships among the project schedule activities
Project Scope	项目范围	The work performed to deliver a product, service, or result with the specified features and functions
Project Scope Management	项目范围管理	Project Scope Management includes the processes required to ensure that the project includes all the work required, and only the work required, to complete the project successfully
Project Scope Statement	项目范围说明书	The description of the project scope, major deliverables, assumptions, and constraints

续表

英 文 术 语	中 文 翻 译	定 义
Project Stakeholder Management	项目干系人管理	Project Stakeholder Management includes the processes required to identify all people or organizations impacted by the project, analyzing stakeholder expectations and impact on the project, and developing appropriate management strategies for effectively engaging stakeholders in project decisions and execution
Project Statement of Work	项目工作说明书	See statement of work
Project Team	项目团队	A set of individuals who support the project manager in performing the work of the project to achieve its objectives
Project Team Directory	项目团队名录	A documented list of project team members, their project roles, and communication information
Project Time Management	项目时间管理	Project Time Management includes the processes required to manage the timely completion of the project
Projectized Organization	项目型组织	Any organizational structure in which the project manager has full authority to assign priorities, apply resources, and direct the work of persons assigned to the project
Proposal Evaluation Techniques	建议书评价技术	The process of reviewing proposals provided by suppliers to support contract award decisions
Prototypes	原型法	A method of obtaining early feedback on requirements by providing a working model of the expected product before actually building it
Quality	质量	The degree to which a set of inherent characteristics fulfills requirements
Quality Audits	质量审计	A quality audit is a structured, independent process to determine if project activities comply with organizational and project policies, processes, and procedures
Quality Checklists	质量核对单	A structured tool used to verify that a set of required steps has been performed
Quality Control Measurements	质量控制测量结果	The documented results of control quality activities
Quality Function Deployment，QFD	质量功能展开	A facilitated workshop technique that helps to determine critical characteristics for new product development
Quality Management and Control Tools	质量管理和控制工具	They are a type of quality planning tools used to link and sequence the activities identified
Quality Management Plan	质量管理计划	A component of the project or program management plan that describes how an organization’s quality policies will be implemented
Quality Management System	质量管理系统	The organizational framework whose structure provides the policies, processes, procedures, and resources required to implement the quality management plan. The typical project quality management plan should be compatible to the organization’s quality management system

续表

英文术语	中文翻译	定　义
Quality Metrics	质量测量指标	A description of a project or product attribute and how to measure it
Quality Policy	质量政策	A policy specific to the Project Quality Management Knowledge Area, it establishes the basic principles that should govern the organization's actions as it implements its system for quality management
Quality Requirement	质量要求	A condition or capability that will be used to assess conformance by validating the acceptability of an attribute for the quality of a result
Quantitative Risk Analysis and Modeling Techniques	定量风险分析和建模技术	Commonly used techniques for both event-oriented and project-oriented analysis approaches
Questionnaires and Surveys	问卷调查	Written sets of questions designed to quickly accumulate information from a large number of respondents
RACI	角色矩阵	A common type of responsibility assignment matrix that uses responsible, accountable, consult, and inform statuses to define the involvement of stakeholders in project activities. Records Management System. A specific set of processes, related control functions, and tools that are consolidated and combined to record and retain information about the project
Regression Analysis	回归分析	An analytic technique where a series of input variables are examined in relation to their corresponding output results in order to develop a mathematical or statistical relationship
Regulation	法规	Requirements imposed by a governmental body. These requirements can establish product, process, or service characteristics, including applicable administrative provisions that have government-mandated compliance
Reporting Systems	报告系统	Facilities, processes, and procedures used to generate or consolidate reports from one or more information management systems and facilitate report distribution to the project stakeholders
Request for Information，RFI	信息邀请书	A type of procurement document whereby the buyer requests a potential seller to provide various pieces of information related to a product or service or seller capability
Request for Proposal，RFP	建议邀请书	A type of procurement document used to request proposals from prospective sellers of products or services. In some application areas, it may have a narrower or more specific meaning
Request for Quotation，RFQ	报价邀请书	A type of procurement document used to request price quotations from prospective sellers of common or standard products or services. Sometimes used in place of request for proposal and, in some application areas, it may have a narrower or more specific meaning

续表

英文术语	中文翻译	定义
Requested Change	请求的变更	A formally documented change request that is submitted for approval to the integrated change control process
Requirement	需求	A condition or capability that must be present in a product, service, or result to satisfy a contract or other formally imposed specification
Requirements Documentation	需求文件	A description of how individual requirements meet the business need for the project.
Requirements Management Plan	需求管理计划	A component of the project or program management plan that describes how requirements will be analyzed, documented, and managed
Requirements Traceability Matrix	需求跟踪矩阵	A grid that links product requirements from their origin to the deliverables that satisfy them
Reserve	储备	A provision in the project management plan to mitigate cost and/or schedule risk. Often used with a modifier (e.g., management reserve, contingency reserve) to provide further detail on what types of risk are meant to be mitigated
Reserve Analysis	储备分析	An analytical technique to determine the essential features and relationships of components in the project management plan to establish a reserve for the schedule duration, budget, estimated cost, or funds for a project
Residual Risk	残余风险	A risk that remains after risk responses have been implemented
Resource	资源	Skilled human resources (specific disciplines either individually or in crews or teams), equipment, services, supplies, commodities, material, budgets, or funds
Resource Breakdown Structure	资源分解结构	A hierarchical representation of resources by category and type
Resource Calendar	资源日历	A calendar that identifies the working days and shifts on which each specific resource is available
Resource Histogram	资源直方图	A bar chart showing the amount of time that a resource is scheduled to work over a series of time periods. Resource availability may be depicted as a line for comparison purposes. Contrasting bars may show actual amounts of resources used as the project progresses
Resource Leveling	资源平衡	A technique in which start and finish dates are adjusted based on resource constraints with the goal of balancing demand for resources with the available supply

续表

英文术语	中文翻译	定　　义
Resource Optimization Techniques	资源优化技术	A technique that is used to adjust the start and finish dates of activities that adjust planned resource use to be equal to or less than resource availability. Resource Smoothing. A technique which adjusts the activities of a schedule model such that the requirement for resources on the project do not exceed certain predefined resource limits. Responsibility. An assignment that can be delegated within a project management plan such that the assigned resource incurs a duty to perform the requirements of the assignment
Responsibility Assignment Matrix，RAM	责任分配矩阵	A grid that shows the project resources assigned to each work package
Result	成果	An output from performing project management processes and activities. Results include outcomes (e.g., integrated systems, revised process, restructured organization, tests, trained personnel, etc.) and documents (e.g., policies, plans, studies, procedures, specifications, reports, etc.). Contrast with product. See also deliverable
Rework	返工	Action taken to bring a defective or nonconforming component into compliance with requirements or specifications
Risk	风险	An uncertain event or condition that, if it occurs, has a positive or negative effect on one or more project objectives
Risk Acceptance	风险接受	A risk response strategy whereby the project team decides to acknowledge the risk and not take any action unless the risk occurs
Risk Appetite	风险偏好	The degree of uncertainty an entity is willing to take on, in anticipation of are ward
Risk Audits	风险审计	Examination and documentation of the effectiveness of risk responses in dealing with identified risks and their root causes, as well as the effectiveness of the risk management process
Risk Avoidance	风险规避	A risk response strategy whereby the project team acts to eliminate the threat or protect the project from its impact
Risk Breakdown Structure，RBS	风险分解结构	A hierarchical representation of risks according to their risk categories
Risk Categorization	风险分类	Organization by sources of risk (e.g., using the RBS), the area of the project affected (e.g., using the WBS), or other useful category (e.g., project phase) to determine the areas of the project most exposed to the effects of uncertainty
Risk Category	风险类别	A group of potential causes of risk

续表

英文术语	中文翻译	定义
Risk Data Quality Assessment	风险数据质量评估	Technique to evaluate the degree to which the data about risks is useful for risk management
Risk Management Plan	风险管理计划	A component of the project, program, or portfolio management plan that describes how risk management activities will be structured and performed
Risk Mitigation	风险减轻	A risk response strategy whereby the project team acts to reduce the probability of occurrence or impact of a risk
Risk Reassessment	风险再评估	Risk reassessment is the identification of new risks, reassessment of current risks, and the closing of risks that are outdated
Risk Register	风险登记册	A document in which the results of risk analysis and risk response planning a rerecorded
Risk Threshold	风险临界值	Measure of the level of uncertainty or the level of impact at which a stakeholder may have a specific interest. Below that risk threshold, the organization will accept the risk. Above that risk threshold, the organization will not tolerate the risk
Risk Tolerance	风险承受力	The degree, amount, or volume of risk that an organization or individual will withstand
Risk Transference	风险转移	A risk response strategy whereby the project team shifts the impact of a threat to a third party, together with ownership of the response
Risk Urgency Assessment	风险紧迫性评估	Review and determination of the timing of actions that may need to occur sooner than other risk items
Role	角色	A defined function to be performed by a project team member, such as testing, filing, inspecting, or coding
Rolling Wave Planning	滚动式规划	An iterative planning technique in which the work to be accomplished in the near term is planned in detail, while the work in the future is planned at a higher level. Root Cause Analysis. An analytical technique used to determine the basic underlying reason that causes a variance or a defect or a risk. A root cause may underlie more than one variance or defect or risk
Scatter Diagram.	散点图	A correlation chart that uses a regression line to explain or to predict how the change in an independent variable will change a dependent variable
Schedule	进度计划	See project schedule and see also schedule model
Schedule Baseline	进度基线	The approved version of a schedule model that can be changed only through formal change control procedures and is used as a basis for comparison to actual results. Schedule Compression. Techniques used to shorten the schedule duration without reducing the project scope

续表

英 文 术 语	中 文 翻 译	定　　义
Schedule Data	进度数据	The collection of information for describing and controlling the schedule. Schedule Forecasts. Estimates or predictions of conditions and events in the project's future based on information and knowledge available at the time the schedule is calculated
Schedule Management Plan	进度管理计划	A component of the project management plan that establishes the criteria and the activities for developing, monitoring, and controlling the schedule
Schedule Model	进度模型	A representation of the plan for executing the project's activities including durations, dependencies, and other planning information, used to produce a project schedule along with other scheduling artifacts
Schedule Network Analysis	进度网络分析	The technique of identifying early and late start dates, as well as early and late finish dates, for the uncompleted portions of project schedule activities. See also backward pass, critical path method, critical chain method, and resource leveling
Schedule Network Templates	进度网络模板	A set of activities and relationships that have been established that can be used repeatedly for a particular application area or an aspect of the project where a prescribed sequence is desired
Schedule Performance Index，SPI	进度绩效指数	A measure of schedule efficiency expressed as the ratio of earned value to planned value
Schedule Variance，SV	进度偏差	A measure of schedule performance expressed as the difference between the earned value and the planned value
Scheduling Tool	进度编制工具	A tool that provides schedule component names, definitions, structural relationships, and formats that support the application of a scheduling method
Scope	范围	The sum of the products, services, and results to be provided as a project. See also project scope and product scope
Scope Baseline	范围基线	The approved version of a scope statement, work breakdown structure (WBS), and its associated WBS dictionary, that can be changed only through formal change control procedures and is used as a basis for comparison
Scope Change	范围变更	Any change to the project scope. A scope change almost always requires an adjustment to the project cost or schedule
Scope Creep	范围蔓延	The uncontrolled expansion to product or project scope without adjustments to time, cost, and resources
Scope Management Plan	范围管理计划	A component of the project or program management plan that describes how the scope will be defined, developed, monitored, controlled, and verified. Secondary Risk. A risk that arises as a direct result of implementing a risk response

续表

英文术语	中文翻译	定义
Selected Sellers	选定的卖方	The sellers which have been selected to provide a contracted set of services or products
Seller	卖方	A provider or supplier of products, services, or results to an organization
Seller Proposals	卖方建议书	A vendor that has undergone a prior selection process to be one of a select few that can compete or qualify for future procurements
Sensitivity Analysis	敏感性分析	A quantitative risk analysis and modeling technique used to help determine which risks have the most potential impact on the project. It examines the extent to which the uncertainty of each project element affects the objective being examined when all other uncertain elements are held at their baseline values. The typical display of results is in the form of a tornado diagram
Sequence Activities	排列活动顺序	The process of identifying and documenting relationships among the project activities
Seven Basic Quality Tools	七种基本质量工具	A standard toolkit used by quality management professionals who are responsible for planning, monitoring, and controlling the issues related to quality in an organization
Simulation	模拟	A simulation uses a project model that translates the uncertainties specified at a detailed level into their potential impact on objectives that are expressed at the level of the total project. Project simulations use computer models and estimates of risk, usually expressed as a probability distribution of possible costs or durations at a detailed work level, and are typically performed using Monte Carlo analysis
Soft Logic	软逻辑	See discretionary dependency
Source Selection Criteria	供方选择标准	A set of attributes desired by the buyer which a seller must meet or exceed to be selected for a contract
Specification	规范	A document that specifies, in a complete, precise, verifiable manner, the requirements, design, behavior, or other characteristics of a system, component, product, result, or service and the procedures for determining whether these provisions have been satisfied. Examples are: requirement specification, design specification, product specification, and test specification
Specification Limits	规范界限	The area, on either side of the centerline, or mean, of data plotted on a control chart that meets the customer's requirements for a product or service. This area may be greater than or less than the area defined by the control limits. See also control limits

续表

英 文 术 语	中 文 翻 译	定　　义
Sponsor	发起人	A person or group who provides resources and support for the project, program, or portfolio and is accountable for enabling success
Sponsoring Organization	发起组织	The entity responsible for providing the project's sponsor and a conduit for project funding or other project resources
Staffing Management Plan	人员配备管理计划	A component of the human resource plan that describes when and how project team members will be acquired and how long they will be needed
Stakeholder	干系人	An individual, group, or organization who may affect, be affected by, or perceive itself to be affected by a decision, activity, or outcome of a project
Stakeholder Analysis	干系人分析	A technique of systematically gathering and analyzing quantitative and qualitative information to determine whose interests should be taken into account throughout the project
Stakeholder Management Plan	干系人管理计划	The stakeholder management plan is a subsidiary plan of the project management plan that defines the processes, procedures, tools, and techniques to effectively engage stakeholders in project decisions and execution based on the analysis of their needs, interests, and potential impact
Stakeholder Register	干系人登记册	A project document including the identification, assessment, and classification of project stakeholders
Standard	标准	A document that provides, for common and repeated use, rules, guidelines, or characteristics for activities or their results, aimed at the achievement of the optimum degree of order in a given context
Start Date	开始日期	A point in time associated with a schedule activity's start, usually qualified by one of the following: actual, planned, estimated, scheduled, early, late, target, baseline, or current. Start-to-Finish (SF). A logical relationship in which a successor activity cannot finish until a predecessor activity has started
Start-to-Start，SS	开始到开始	A logical relationship in which a successor activity cannot start until a predecessor activity has started
Statement of Work，SOW	工作说明书	A narrative description of products, services, or results to be delivered by the project
Statistical Sampling	统计抽样	Choosing part of a population of interest for inspection
Subnetwork	子网络	A subdivision (fragment) of a project schedule network diagram, usually representing a subproject or a work package. Often used to illustrate or study some potential or proposed schedule condition, such as changes in preferential schedule logic or project scope. Subproject. A smaller portion of the overall project created when a project is subdivided into more manageable components or pieces

续表

英 文 术 语	中 文 翻 译	定　　义
Successor Activity	紧后活动	A dependent activity that logically comes after another activity in a schedule
Summary Activity	概括性活动	A group of related schedule activities aggregated and displayed as a single activity
SWOT Analysis	SWOT分析	Analysis of strengths, weaknesses, opportunities, and threats of an organization, project, or option
Tailor	裁剪	The act of carefully selecting process and related inputs and outputs contained within the PMBOK® Guide to determine a subset of specific processes that will be included within a project's overall management approach
Team Members	团队成员	See project team members
Technique	技术	A defined systematic procedure employed by a human resource to perform an activity to produce a product or result or deliver a service, and that may employ one or more tools
Templates	模板	A partially complete document in a predefined format that provides a defined structure for collecting, organizing, and presenting information and data
Threat	威胁	A risk that would have a negative effect on one or more project objectives
Three-Point Estimate	三点估算	A technique used to estimate cost or duration by applying an average of optimistic, pessimistic, and most likely estimates when there is uncertainty with the individual activity estimates
Threshold	临界值	A cost, time, quality, technical, or resource value used as a parameter, and which may be included in product specifications. Crossing the threshold should trigger some action, such as generating an exception report
Time-Scaled Schedule Network Diagram	时标进度网络图	Any project schedule network diagram drawn in such a way that the positioning and length of the schedule activity represents its duration. Essentially, it is a bar chart that includes schedule network logic
To-Complete Performance Index，TCPI	完工尚需绩效指数	A measure of the cost performance that must be achieved with the remaining resources in order to meet a specified management goal, expressed as the ratio of the cost to finish the outstanding work to the remaining budget
Time and Material Contract，T&M	工料合同	A type of contract that is a hybrid contractual arrangement containing aspects of both cost-reimbursable and fixed-price contracts. Time and material contracts resemble cost-reimbursable type arrangements in that they have no definitive end, because the full value of the arrangement is not defined at the time of the award. Thus, time and material contracts can grow in contract value as if they were cost-reimbursable-type arrangements. Conversely, time and material arrangements can also resemble fixed-price arrangements. For example, the unit rates are preset by the buyer and seller, when both parties agree on the rates for the category of senior engineers

续表

英文术语	中文翻译	定　义
Tolerance	公差	The quantified description of acceptable variation for a quality requirement. Tornado Diagram. A special type of bar chart used in sensitivity analysis for comparing the relative importance of the variables
Tool	工具	Something tangible, such as a template or software program, used in performing an activity to produce a product or result
Total Float	总浮动时间	The amount of time that a schedule activity can be delayed or extended from its early start date without delaying the project finish date or violating a schedule constraint. Tree Diagram. A systematic diagram of a decomposition hierarchy used to visualize as parent-to-child relationships a systematic set of rules
Trend Analysis	趋势分析	An analytical technique that uses mathematical models to forecast future outcomes based on historical results. It is a method of determining the variance from a baseline of a budget, cost, schedule, or scope parameter by using prior progress reporting periods' data and projecting how much that parameter's variance from baseline might be at some future point in the project if no changes are made in executing the project
Trigger Condition	触发条件	An event or situation that indicates that a risk is about to occur
Unanimity	一致同意	Agreement by everyone in the group on a single course of action
Validate Scope	确认范围	The process of formalizing acceptance of the completed project deliverables. Validated Deliverables. Deliverables that are result of executing quality control process to determine correctness
Validation	确认	The assurance that a product, service, or system meets the needs of the customer and other identified stakeholders. It often involves acceptance and suitability with external customers. Contrast with verification
Value Engineering	价值工程	An approach used to optimize project life cycle costs, save time, increase profits, improve quality, expand market share, solve problems, and/or use resources more effectively
Variance	偏差	A quantifiable deviation, departure, or divergence away from a known baseline or expected value
Variance Analysis	偏差分析	A technique for determining the cause and degree of difference between the baseline and actual performance
Variance at Completion，VAC	完工偏差	A projection of the amount of budget deficit or surplus, expressed as the difference between the budget at completion and the estimate at completion. Variation. An actual condition that is different from the expected condition that is contained in the baseline plan

续表

英文术语	中文翻译	定义
Velocity	周转率	A measure of a team's productivity rate at which the deliverables are produced, validated, and accepted within a predefined interval. Velocity is a capacity planning approach frequently used to forecast future project work
Verification	核实	The evaluation of whether or not a product, service, or system complies with a regulation, requirement, specification, or imposed condition. It is often an internal process. Contrast with validation
Voice of the Customer	客户声音	A planning technique used to provide products, services, and results that truly reflect customer requirements by translating those customer requirements into the appropriate technical requirements for each phase of project product development
WBS Dictionary	WBS词典	A document that provides detailed deliverable, activity, and scheduling information about each component in the work breakdown structure
Weighted Milestone Method	加权里程碑法	An earned value method that divides a work package into measurable segments, each ending with an observable milestone, and then assigns a weighted value to the achievement of each milestone
What-If Scenario Analysis	假设情景分析	The process of evaluating scenarios in order to predict their effect on project objectives
Work Breakdown Structure，WBS	工作分解结构	A hierarchical decomposition of the total scope of work to be carried out by the project team to accomplish the project objectives and create the required deliverables
Work Authorization	工作授权	A permission and direction, typically written, to begin work on a specific schedule activity or work package or control account. It is a method for sanctioning project work to ensure that the work is done by the identified organization, at the right time, and in the proper sequence
Work Authorization System	工作授权系统	A subsystem of the overall project management system. It is a collection of formal documented procedures that defines how project work will be authorized(committed) to ensure that the work is done by the identified organization, at the right time, and in the proper sequence. It includes the steps, documents, tracking system, and defined approval levels needed to issue work authorizations
Work Breakdown Structure Component	工作分解结构组件	An entry in the work breakdown structure that can be at any level
Work Package	工作包	The work defined at the lowest level of the work breakdown structure for which cost and duration can be estimated and managed

续表

英文术语	中文翻译	定　　义
Work Performance Data	工作绩效数据	The raw observations and measurements identified during activities being performed to carry out the project work
Work Performance Information	工作绩效信息	The performance data collected from various controlling processes, analyzed in context and integrated based on relationships across areas
Work Performance Reports	工作绩效报告	The physical or electronic representation of work performance information compiled in project documents, intended to generate decisions, actions, or awareness Workaround. A response to a threat that has occurred, for which a prior response had not been planned or was not effective

附录 B　IT 专业术语与缩略语列表

Access control information	访问控制信息
Access control list	访问控制列表
Access control mechanisms	访问控制机制
Access control policy	访问控制策略
Anonymization	匿名化，使数据匿名，即移除所有与个人隐私相关的数据
Application System Integration	应用系统集成
Asymmetric authentication method	非对称认证方法
Asymmetric cryptographic algorithm	非对称密码算法
Asymmetric cryptographic technique	非对称密码技术
Asymmetric encipherment system	非对称加密系统
Asymmetric key pair	非对称密钥对
Asymmetric signature system	非对称签名系统
Asynchronous Transfer Mode，ATM	异步传输模式
Business Intelligence，BI	商业智能
Business Process Reengineering，BPR	工作流程重组
CA-certificate	CA 证书
Component-Based Development，CBD	基于构件的软件开发
Certificate policy	证书策略
Certification authority	认证机构
Classification analysis	分类分析，从数据中获得重要的相关性信息的系统化过程
Cloud computing	云计算，构建在网络上的分布式计算系统
Clustering analysis	聚类分析，它是将相似的对象聚合在一起
Capability Maturity Model Integration，CMMI	软件能力成熟度集成模型
Computer Network System Integration	计算机网络系统集成
Concurrency	并发，同时执行多个任务或运行多个进程
Common Object Request Broker Architecture，CORBA	公共对象请求代理架构
Correlation analysis	相关性分析，分析变量之间是否存在正相关，或者负相关
Customer Relationship Management，CRM	客户关系管理
Coarse Wavelength Division Multiplexing，CWDM	稀疏波分复用
Database-as-a-Service，DaaS	数据库即服务
Direct Attached Storage，DAS	直接连接存储

续表

Dashboard	仪表板，使用算法分析数据，并将结果用图表方式显示于仪表板中
Data marketplace	数据集市，进行数据集买卖的在线交易场所
Data Mart	数据集市
Data mining	数据挖掘，从数据集中发掘特定模式或信息的过程
Data modeling	数据建模，使用数据建模技术来分析数据对象
Data Warehouse	数据仓库
Digital Subscriber Loop，DSL	数字用户环路
Dense Wavelength Division Multiplexing，DWDM	密集波分复用
eBusiness、eCommerce	电子商务
Electronics Data Interchange，EDI	电子数据交换
EJB	实现应用中关键的业务逻辑，创建基于构件的企业级应用程序
Enterprise Resource Planning，ERP	企业资源计划系统
ETL	抽取（extraction）、转换（transformation）和装载（load）
Evolutionary Prototype	进化型原型
Graphic User Interface，GUI	图形用户界面
Hadoop	开源的分布式系统基础框架，可用于开发分布式程序，进行大数据的运算与存储
Hbase, Hadoop 数据库	一个开源的、非关系型、分布式数据库
Hadoop Distributed File System，HDFS	Hadoop 分布式文件系统
HOLAP	Hybrid（混合）OLAP
Infrastructure-as-a-Service，IaaS	基础设施即服务
Interface Message Processing，IMP	接口信息处理
Intelligent Building System Integration	智能建筑系统集成
IT Infrastructure Library，ITIL	IT 基础设施库
JavaMail	提供与邮件系统的接口
JCA	J2EE 连接器架构，提供一种链接不同企业信息平台的标准接口
JDBC	Java 数据库链接技术，提供访问数据库的标准接口
JMS	Java 消息服务，提供企业级消息服务的标准接口
JNDI	Java 命名和目录服务，提供了统一、无缝的标准化名字服务
JSP	Java Servletd 的一种扩展
JTA	Java 事务编程接口，提供分布事务的高级管理规范
Load balancing	负载均衡，将工作量分配到多台电脑或服务器上进行均衡
Log file	日志文件，由计算机系统自动生成的文件，记录系统的运行过程

续表

Meta data	元数据，描述数据的数据
MOLAP	Multidimensional（多维） OLAP
Message-Oriented Middleware，MOM	面向消息中间件
MongoDB	一种开源的非关系型数据库（NoSQL database）
Manufacturing Resource Planning，MRPII	制造资源计划
Materials Requirement Planning，MRP	物料需求计划
Multi-Dimensional Databases	多维数据库，优化数据仓库的一种数据库
Multi-Value Databases	多值数据库是一种非关系型数据库（NoSQL）
Model-View-Controller，MVC	模型—视图—控制器
Network Attached Storage，NAS	网络连接存储
NoSQL	"不使用 SQL"的数据库，泛指传统关系型数据库以外的其他类型的数据库
Online Transaction Process，OLTP	联机事务处理
Object Management Architecture，OMA	对象管理架构
Object Management Group，OMG	对象管理组织
Object Oriented，OO	面向对象方法
Object Request Broker，ORB	对象请求代理
Object Request Broker，ORB	对象请求代理
Object Transaction Monitor，OTM	对象事务监控器
Platform-as-a-Service，PaaS	平台即服务
Parts per million，PPM	每百万坏品率
Remote Procedure Call，PRC	远程过程调用
Principle of least privilege	最小特权原则
Priority of service	服务优先权
Private decipherment key	私有解密密钥
Private key	私有密钥（私钥）
Private signature key	私有签名密钥
Prototype	原形
RMI－IIOP	提供应用程序的通信接口
Relational OLAP，ROLAP	关系型 OLAP
Rational Unified Process，RUP	软件统一过程
Software-as-a-Service，SaaS	软件即服务
Storage Area Network，SAN	存储区域网络
Service Advertising Protocol，SAP	服务广告协议
Supply Chain Management，SCM	供应链管理
Small Computer System Interface，SCSI	小型机算计系统接口
Security System Integration	安防系统集成
Security audit message	安全审计消息
Security audit record	安全审计记录

续表

Security audit trail	安全审计踪迹
Security audit	安全审计
Security auditor	安全审计者
Service Level Agreement，SLA	服务级别协议
Simple Object Access Protocol，SOAP	简单对象访问协议
Strength Weakness Opportunity Threat，SWOT	分析法是一种企业战略环境分析方法
Symmetric authentication method	对称鉴别方法
Symmetric cryptographic algorithm	对称密码算法
Symmetric cryptographic technique	对称密码技术
Symmetric encipherment algorithm	对称加密算法
System integrity procedure	系统完整性规程
System integrity	系统完整性
Throw-It-Away Prototype	抛弃型原型
Transaction Processing Monitor，TPM	事务处理监控器
Universal Description Discovery & Integratioweb，UDDI	服务注册的统一描述、发现及集成
Unified Modeling Language，UML	统一建模语言
Wide Area Network，WAN	广域网
service WEB	WEB 服务
Workflow Management System，WfMS	工作流管理系统
Wireless Networks	无线网络
Wireless Local Area Networks，WLANs	无线局域网络
Wireless Metropolis Area Networks，WMANs	无线城域网络
Wireless Personal Area Networks，WPANs	无线个人网络
Web Services Description Language，WSDL	Web 服务器描述语言
Wireless Wide Area Networks，WWANs	无线广域网络
eXtensible Markup Language，XML	（XML）可扩展标记语言
Extensible Stylesheet Language，XSL	（XSL）可扩展样式表语言
Extensible Stylesheet Language Transformation，XSLT	（XSLT）可扩展样式表语言转换

附录 C　项目管理过程组与知识域对应关系

过程组 知识领域	启动过程组 （2）	规划过程组 （24）	执行过程组 （8）	监控过程组 （11）	收尾过程组 （2）
项目整体管理（6）	制定项目章程	1. 制订项目管理计划	1. 指导与管理项目执行	1. 监控项目工作整体变更控制	1. 结束项目或阶段
项目范围管理（6）		1. 制订范围管理计划 2 收集需求 3. 范围定义 4. 创建工作分解结构		1. 范围确认 2. 范围控制	
项目进度管理（7）		1. 制订进度管理计划 2. 活动定义 3. 活动排序 4. 活动资源估算 5. 活动历时估算 6. 制订进度计划		1. 进度控制	
项目成本管理（4）		1. 制订成本管理计划 2. 成本估算 3. 成本预算		1. 成本控制	
项目质量管理（3）		1. 制订质量管理计划	1. 质量保证	1. 质量控制	
项目人力资源管理（4）		1. 制订人力资源管理计划	1. 团队组建 2. 团队建设 3. 团队管理		
项目沟通管理（3）		1. 制订沟通管理计划	1. 管理沟通	1. 控制沟通	
项目风险管理（6）		1. 规划风险管理 2. 风险识别 3. 定性风险分析 4. 定量风险分析 5. 规划风险应对		1. 控制风险	
项目采购管理（4）		1. 制订采购管理计划	1. 实施采购	1. 控制采购	1. 结束采购
项目干系人管理（4）	识别干系人	1. 制订干系人管理计划	1. 管理干系人参与	1. 控制干系人参与	

附录 D　项目管理各过程输入、输出、工具与技术

所属知识域	项目管理过程	输入	工具与技术	输出
项目整体管理（6）	制定项目章程	1. 协议 2. 项目工作说明书 3. 商业论证 4. 事业环境因素 5. 组织过程资产	1. 专家判断 2. 引导技术	1 项目章程
	制订项目管理计划	1. 项目章程 2. 其他过程的输出 3. 事业环境因素 4. 组织过程资产	1. 专家判断 2. 引导技术	1. 项目管理计划
	指导与管理项目执行	1. 项目管理计划 2. 批准的变更请求 3. 事业环境因素 4. 组织过程资产	1. 专家判断 2. 项目管理信息系统 3. 会议	1. 可交付成果 2. 工作绩效数据 3. 变更请求 4. 项目管理计划更新 5. 项目文件更新
	监控项目工作	1. 项目管理计划 2. 进度预测 3. 成本预测 4. 确认的变更 5. 工作绩效信息 6. 事业环境因素 7. 组织过程资产	1. 专家判断 2. 分析技术 3. 项目管理信息系统 4. 会议	1. 变更请求 2. 工作绩效报告 3. 项目管理计划更新 4. 项目文件更新
	整体变更控制	1. 项目管理计划 2. 工作绩效报告 3. 变更请求 4. 事业环境因素 5. 组织过程资产	1. 专家判断 2. 会议 3. 变更控制工具	1. 批准的变更请求 2. 变更日志 3. 项目管理计划更新 4. 项目文件更新
	结束项目或阶段	1. 项目管理计划 2. 验收的可交付成果 3. 组织过程资产	1. 专家判断 2. 分析技术 3. 会议	1. 最终产品、服务或成果移交 2. 组织过程资产更新
项目范围管理（6）	制订范围管理计划	1. 项目章程 2. 项目管理计划 3. 事业环境因素 4. 组织过程资产	1. 专家判断 2. 会议	1. 范围管理计划 2. 需求管理计划

续表

所属知识域	项目管理过程	输入	工具与技术	输出
项目范围管理（6）	收集需求	1. 范围管理计划 2. 需求管理计划 3. 干系人管理计划 4. 干系人登记册 5. 项目章程	1. 访谈 2. 焦点小组 3. 引导式研讨会 4. 群体创新技术 5. 群体决策技术 6. 问卷调查 7. 观察 8. 原型法 9. 标杆对照 10. 系统交互图 11. 文件分析	1. 需求文件 2. 需求跟踪矩阵
	范围定义	1. 范围管理计划 2. 项目章程 3. 需求文件 4. 组织过程资产	1. 专家判断 2. 产品分析 3. 备选方案生成 4. 引导式研讨会	1. 项目范围说明书 2. 项目文件更新
	创建工作分解结构	1. 范围管理计划 2. 项目范围说明书 3. 需求文件 4. 事业环境因素 5. 组织过程资产	1. 分解 2. 专家判断	1. 范围基准 2. 项目文件更新
	范围确认	1. 范围管理计划 2. 需求文件 3. 需求跟踪矩阵 4. 核实的可交付成果 5. 工作绩效数据	1. 检查 2. 群体决策技术	1. 验收的可交付成果 2. 变更请求 3. 工作绩效信息 4. 项目文件更新
	范围控制	1. 项目管理计划 2. 需求文件 3. 需求跟踪矩阵 4. 工作绩效数据 5. 组织过程资产	1. 偏差分析	1. 工作绩效信息 2. 变更请求 3. 项目管理计划更新 4. 项目文件更新 5. 组织过程资产更新
项目进度管理（7）	制订进度管理计划	1. 项目管理计划 2. 项目章程 3. 组织过程资产 4. 事业环境因素	1. 专家判断 2. 分析技术 3. 会议	1. 进度管理计划
	活动定义	1. 进度管理计划 2. 范围基准 3. 组织过程资产 4. 事业环境因素	1. 分解 2. 滚动式规划 3. 专家判断	1. 活动清单 2. 活动属性 3. 里程碑清单

续表

所属知识域	项目管理过程	输入	工具与技术	输出
项目进度管理（7）	活动排序	1. 进度管理计划 2. 活动清单 3. 活动属性 4. 里程碑清单 5. 项目范围说明书 6. 事业环境因素 7. 组织过程资产	1. 前导图法 2. 箭线图法 3. 确定依赖关系 4. 提前量与滞后量	1. 项目进度网络图 2. 项目文件更新
	活动资源估算	1. 活动清单 2. 活动属性 3. 资源日历 4. 进度管理计划 5. 风险登记册 6. 活动成本估算 7. 组织过程资产 8. 事业环境因素	1. 专家判断法 2. 备选方案分析 3. 发布的估算数据 4. 项目管理软件 5. 自下而上的估算	1. 活动资源需求 2. 资源分解结构 3. 项目文件更新
	活动历时估算	1. 进度管理计划 2. 活动清单 3. 活动属性 4. 活动资源需求 5. 资源日历 6. 项目范围说明书 7. 风险登记册 8. 资源分解结构 9. 组织过程资产 10. 事业环境因素	1. 专家判断 2. 类比估算 3. 参数估算 4. 三点估算 5. 群体决策技术 6. 储备分析	1. 活动历时估算 2. 项目文件更新
	制订进度计划	1. 进度管理计划 2. 活动清单 3. 活动属性 4. 项目进度网络图 5. 活动资源需求 6. 资源日历 7. 活动历时估算 8. 项目范围说明书 9. 风险登记册 10. 项目人员分派 11. 资源分解结构 12. 组织过程资产 13. 事业环境因素	1. 进度网络分析 2. 关键路径法 3. 关键链法 4. 资源优化技术 5. 建模技术 6. 超前量与滞后量 7. 进度压缩 8. 进度计划编制工具	1. 进度基准 2. 项目进度计划 3. 进度数据 4. 项目日历 5. 项目管理计划更新 6. 项目文件更新

续表

所属知识域	项目管理过程	输入	工具与技术	输出
项目进度管理（7）	进度控制	1. 项目管理计划 2. 项目进度计划 3. 工作绩效数据 4. 项目日历 5. 进度数据 6. 组织过程资产	1. 绩效审查 2. 项目管理软件 3. 资源优化技术 4. 建模技术 5. 提前量与滞后量 6. 进度压缩 7. 进度计划编制工具	1. 工作绩效信息 2. 进度预测 3. 变更请求 4. 项目管理计划更新 5. 项目文件更新 6. 组织过程资产更新
项目成本管理（4）	制订成本管理计划	1. 项目章程 2. 项目管理计划 3. 事业环境因素 4. 组织过程资产	1. 专家判断 2. 分析技术 3. 会议	1. 成本管理计划
	成本估算	1. 成本管理计划 2. 人力资源管理计划 3. 范围基准 4. 项目进度计划 5. 风险登记册 6. 事业环境因素 7. 组织过程资产	1. 专家判断 2. 类比估算 3. 参数估算 4. 自下而上估算 5. 三点估算 6. 储备分析 7. 质量成本 8. 项目管理软件 9. 卖方投标分析 10. 群体决策技术	1. 活动成本估算 2. 估算依据 3. 项目文件更新
	成本预算	1. 成本管理计划 2. 范围基准 3. 活动成本估算 4. 估算依据 5. 项目进度计划 6. 资源日历 7. 风险登记册 8. 协议 9. 组织过程资产	1. 成本汇总 2. 储备分析 3. 专家判断 4. 历史关系 5. 资源限制平衡	1. 成本基准 2. 项目资金需求 3. 项目文件更新
	成本控制	1. 项目管理计划 2. 项目资金需求 3. 工作绩效数据 4. 组织过程资产	1. 挣值管理 2. 预测 3. 完工尚需绩效指数 4. 绩效审查 5. 项目管理软件 6. 储备分析	1. 工作绩效信息 2. 成本预测 3. 变更请求 4. 项目管理计划更新 5. 项目文件更新 6. 组织过程资产更新

续表

所属知识域	项目管理过程	输入	工具与技术	输出
项目质量管理（3）	制订质量管理计划	1. 项目管理计划 2. 干系人登记册 3. 风险登记册 4. 需求文件 5. 事业环境因素 6. 组织过程资产	1. 成本效益分析 2. 质量成本 3. 七种基本质量工具 4. 标杆对照 5. 实验设计 6. 统计抽样 7. 其他质量管理工具 8. 会议	1. 质量管理计划 2. 过程改进计划 3. 质量测量指标 4. 质量核对单 5. 项目文件更新
	质量保证	1. 质量管理计划 2. 过程改进计划 3. 质量测量指标 4. 质量控制测量结果 5. 项目文件	1. 质量管理与控制工具 2. 质量审计 3. 过程分析	1. 变更请求 2. 项目管理计划更新 3. 项目文件更新 4. 组织过程资产更新
	质量控制	1. 项目管理计划 2. 质量测量指标 3. 质量核对单 4. 工作绩效数据 5. 批准的变更请求 6. 可交付成果 7. 项目文件 8. 组织过程资产	1. 七种基本质量工具 2. 统计抽样 3. 检查 4. 审计已批准的变更请求	1. 质量控制测量结果 2. 确认的变更 3. 核实的可交付成果 4. 工作绩效信息 5. 变更请求 6. 项目管理计划更新 7. 项目文件更新 8. 组织过程资产更新
项目人力资源管理（4）	制订人力资源管理计划	1. 项目管理计划 2. 活动资源需求 3. 事业环境因素 4. 组织过程资产	1. 组织图和职位描述 2. 人际交往 3. 组织理论 4. 专家判断 5. 会议	1. 人力资源管理计划
	团队组建	1. 人力资源管理计划 2. 事业环境因素 3. 组织过程资产	1. 预分派 2. 谈判 3. 招募 4. 虚拟团队 5. 多标准决策分析	1. 项目人员分派 2. 资源日历 3. 项目管理计划更新

续表

所属知识域	项目管理过程	输入	工具与技术	输出
项目人力资源管理（4）	团队建设	1. 人力资源管理计划 2. 项目人员分派 3. 资源日历	1. 人际关系技能 2. 培训 3. 团队建设活动 4. 基本规则 5. 集中办公 6. 认可与奖励 7. 人事测评工具	1. 团队绩效评价 2. 事业环境因素更新
	团队管理	1. 人力资源管理计划 2. 项目人员分派 3. 团队绩效评价 4. 问题日志 5. 工作绩效报告 6. 组织过程资产	1. 观察和交谈 2. 项目绩效评估 3. 冲突管理 4. 人际关系技能	1. 变更请求 2. 项目管理计划更新 3. 项目文件更新 4. 事业环境因素更新 5. 组织过程资产更新
项目沟通管理（3）	制订沟通管理计划	1. 项目管理计划 2. 干系人登记册 3. 事业环境因素 4. 组织过程资产	1. 沟通需求分析 2. 沟通技术 3. 沟通模型 4. 沟通方法 5. 会议	1. 沟通管理计划 2. 项目文件更新
	管理沟通	1. 沟通管理计划 2. 工作绩效报告 3. 事业环境因素 4. 组织过程资产	1. 沟通技术 2. 沟通模型 3. 沟通方法 4. 信息管理系统 5. 报告绩效	1. 项目沟通 2. 项目管理计划更新 3. 项目文件更新 4. 组织过程资产更新
	控制沟通	1. 项目管理计划 2. 项目沟通 3. 问题日志 4. 工作绩效数据 5. 组织过程资产	1. 信息管理系统 2. 专家判断 3. 会议	1. 工作绩效信息 2. 变更请求 3. 项目管理计划更新 4. 项目文件更新 5. 组织资产更新
项目风险管理（6）	规划风险管理	1. 项目管理计划 2. 项目章程 3. 干系人登记册 4. 事业环境因素 5. 组织过程资产	1. 分析技术 2. 专家判断 3. 会议	1. 风险管理计划

续表

所属知识域	项目管理过程	输入	工具与技术	输出
项目风险管理（6）	风险识别	1. 风险管理计划 2. 成本管理计划 3. 进度管理计划 4. 质量管理计划 5. 人力资源管理计划 6. 范围基准 7. 活动成本估算 8. 活动持续时间估算 9. 干系人登记册 10. 项目文件 11. 采购文件 12. 事业环境因素 13. 组织过程资产	1. 文档审查 2. 信息收集技术 3. 核对单分析 4. 假设分析 5. 图解技术 6. SWOT 分析 7. 专家判断	1. 风险登记册
	定性风险分析	1. 风险管理计划 2. 范围基准 3. 风险登记册 4. 事业环境因素 5. 组织过程资产	1. 风险概率和影响评估 2. 概率和影响矩阵 3. 风险数据质量评估 4. 风险分类 5. 风险紧迫性评估 6. 专家判断	1. 项目文件更新
	定量风险分析	1. 风险管理计划 2. 成本管理计划 3. 进度管理计划 4. 风险登记册 5. 事业环境因素 6. 组织过程资产	1. 数据收集和展示技术 2. 定量风险分析和建模技术 3. 专家判断	1. 项目文件更新
	规划风险应对	1. 风险管理计划 2. 风险登记册	1. 消极风险或威胁的应对策略 2. 积极风险或机会的应对策略 3. 应急应对策略 4. 专家判断	1. 项目管理计划更新 2. 项目文件更新
	控制风险	1. 项目管理计划 2. 风险登记册 3. 工作绩效数据 4. 工作绩效报告	1. 风险再评估 2. 风险审计 3. 偏差与趋势分析 4. 技术绩效测量 5. 储备分析 6. 会议	1. 工作绩效信息 2. 变更请求 3. 项目管理计划更新 4. 项目文件更新 5. 组织过程资产更新

续表

所属知识域	项目管理过程	输入	工具与技术	输出
项目采购管理（4）	制订采购管理计划	1. 项目管理计划 2. 需求文件 3. 风险登记册 4. 活动资源需求 5. 项目进度计划 6. 活动成本估算 7. 干系人登记册 8. 事业环境因素 9. 组织过程资产	1. 自制或外购分析 2. 专家判断 3. 市场调研 4. 会议	1. 采购管理计划 2. 采购工作说明书 3. 采购文件 4. 供方选择标准 5. 自制或外购决策 6. 变更请求 7. 项目文件更新
	实施采购	1. 项目管理计划 2. 采购文件 3. 供方选择标准 4. 卖方建议书 5. 项目文件 6. 自制或外购决策 7. 采购工作说明书 8. 组织过程资产	1. 投标人会议 2. 建议书评价技术 3. 独立估算 4. 专家判断 5. 广告 6. 分析技术 7. 采购谈判	1. 选定的卖方 2. 协议 3. 资源日历 4. 变更请求 5. 项目管理计划更新 6. 项目文件更新
	控制采购	1. 项目管理计划 2. 采购文件 3. 协议 4. 批准的变更请求 5. 工作绩效报告 6. 工作绩效数据	1. 合同变更控制系统 2. 采购绩效审查 3. 检查与审计 4. 报告绩效 5. 支付系统 6. 索赔管理 7. 记录管理系统	1. 工作绩效信息 2. 变更请求 3. 项目管理计划更新 4. 项目文件更新 5. 组织过程资产更新
	结束采购	1. 项目管理计划 2. 采购文件	1. 采购审计 2. 采购谈判 3. 记录管理系统	1. 结束的采购 2. 组织过程资产更新
项目干系人管理（4）	识别干系人	1. 项目章程 2. 采购文件 3. 事业环境因素 4. 组织过程资产	1. 组织理论 2. 专家判断 3. 会议	1. 干系人登记册
	制订干系人管理计划	1. 项目管理计划 2. 干系人登记册 3. 事业环境因素 4. 组织过程资产	1. 专家判断 2. 会议 3. 分析技术	1. 干系人管理计划 2. 项目文件更新
	管理干系人参与	1. 干系人管理计划 2. 沟通管理计划 3. 变更日志 4. 组织过程资产	1. 沟通方法 2. 人际关系技能 3. 管理技能	1. 问题日志 2. 变更请求 3. 项目管理计划更新 4. 项目文件更新 5. 组织过程资产更新

续表

所属知识域	项目管理过程	输入	工具与技术	输出
项目干系人管理（4）	控制干系人参与	1. 项目管理计划 2. 问题日志 3. 工作绩效数据 4. 项目文件	1. 信息管理系统 2. 专家判断 3. 会议	1. 工作绩效信息 2. 变更请求 3. 项目管理计划更新 4. 项目文件更新 5. 组织过程资产更新

附录 E　项目管理主要交付物内容

项目管理范畴	主要交付物名称	交付物主要内容
项目立项管理	项目建议书	1. 项目简介：项目名称、概况、项目建设单位和负责人、编制依据、主要结论 2. 项目建设单位概况：项目建设单位与职能、实施机构与职责 3. 项目建设的必要性：项目背景和依据、现有应用状况、目前存在的主要问题和差距、项目建设的意义和必要性 4. 业务分析：业务功能和流程分析、信息量分析与预测、系统功能和性能需求分析 5. 总体建设方案：建设原则和策略、总体目标和分期目标、总体建设任务和分期建设内容、总体设计方案 6. 本期项目建设方案：本期建设目标和内容、信息资源规划和数据库建设、应用支撑平台和应用系统建设、网络系统建设、安全系统建设、主要软硬件选型和配置清单、机房及配套工程建设 7. 环保、消防、职业安全：环境影响和环保措施、消防措施、职业安全 8. 项目实施进度 9. 投资估算及资金筹措：项目投资估算、资金来源与落实情况 10. 效益与风险分析：项目的经济和社会效益、项目风险与应对
	项目可行性研究报告	1. 项目概述：项目名称、概况、项目建设单位和负责人、可行性研究报告编制单位、编制依据、项目总投资及资金来源、经济与社会效益、相对项目建议书批复的调整情况、主要结论 2. 项目建设单位概况：项目建设单位与职能、实施机构与职责 3. 需求分析和项目建设的必要性：业务功能和流程分析、信息量分析与预测、系统功能和性能需求分析、现有应用状况和差距、项目建设的必要性 4. 总体建设方案：建设原则和策略、总体目标和分期目标、总体建设任务和分期建设内容、总体设计方案 5. 本期项目建设方案：本期建设目标和内容、信息资源规划和数据库建设、应用支撑平台和应用系统建设、网络系统建设、安全系统建设、运行维护系统建设方案、主要软硬件选型和配置清单、机房及配套工程建设、建设方案相对项目建议书批复变更调整情况的详细说明 6. 项目招标方案：招标范围、招标方式、招标组织形式 7. 环保、消防、职业安全：环境影响和环保措施、消防措施、职业安全 8. 项目组织机构和人员培训：领导和管理机构、项目实施机构、运行维护机构、技术力量和人员配置、人员培训方案

续表

项目管理范畴	主要交付物名称	交付物主要内容
项目立项管理	项目可行性研究报告	9. 项目实施进度：项目建设期、实施进度计划 10. 投资估算及资金来源：项目投资估算、资金来源与落实情况、资金使用计划、项目运维经费估算 11. 效益与评价指标分析：经济效益分析、社会效益分析、项目评价指标分析 12. 项目风险与风险管理：风险识别和分析、风险对策和管理
项目整体管理	项目章程	1. 项目目的或批准项目的原因 2. 可测量的项目目标和相关的成功标准 3. 高层级需求 4. 假设条件和制约因素 5. 高层级项目描述和边界定义 6. 高层级风险 7. 总体里程碑进度计划 8. 总体预算 9. 干系人清单 10. 项目审批要求 11. 委派的项目经理及其权责 12. 发起人或其他批准项目章程的人员的姓名和职权
	项目管理计划	1. 项目管理各子管理计划 2. 项目范围、进度、成本基准 3. 项目所选用的生命周期及各阶段将采用的过程 4. 项目管理团队做出的裁剪决定 5. 关于如何执行工作以实现项目目标的描述 6. 变更管理计划，用来明确如何对变更进行监控 7. 配置管理计划，用来明确如何开展配置管理 8. 对如何维护绩效测量基准的完整性说明 9. 干系人的沟通需求和适用的沟通技术 10. 为处理未决问题和制订决策所开展的关键管理审查，包括内容、程度和时间安排等
项目范围管理	需求管理计划	1. 如何规划、跟踪和报告各种需求活动 2. 配置管理活动，例如，如何启动产品变更，如何分析其影响，如何进行追溯、跟踪和报告，以及如何变更审批权限 3. 需求优先级排序过程 4. 产品测量指标及使用这些指标的理由 5. 用来反映哪些需求属性将被列入跟踪矩阵的跟踪结构
	需求文件	1. 业务需求 1）可跟踪的业务目标和项目目标 2）执行组织的业务规则 3）组织的指导原则 2. 干系人需求

续表

项目管理范畴	主要交付物名称	交付物主要内容
项目范围管理	需求文件	1）对组织其他领域的影响 2）对执行组织内部或外部团体的影响 3）干系人对沟通和报告的需求 3. 解决方案需求 1）功能和非功能需求 2）技术和标准合规性需求 3）支持和培训的需求 4）质量需求 5）报告需求（可用文本记录或用模型展示解决方案，也可两者同时使用） 4. 项目需求 1）服务水平、绩效、安全和合规性等 2）验收标准 5. 过渡需求 6. 与需求相关的假设条件、依赖关系和制约因素
	需求跟踪矩阵	需求跟踪包括跟踪以下内容： 1. 业务需要、机会、目的和目标 2. 项目目标 3. 项目范围/WBS 可交付成果 4. 产品设计 5. 产品开发 6. 测试策略和测试场景 7. 高层级需求到详细需求
	项目范围说明书	1. 产品范围描述：逐步细化项目章程和需求文件中所述的产品、服务或成果的特征 2. 验收标准：可交付成果通过验收前必须满足的一系列条件 3. 可交付成果：在某一过程、阶段或项目完成时，必须产出的任何独特并可核实的产品、成果或服务能力 4. 项目的除外责任：通常需要识别出什么责任是被排除在项目之外的 5. 制约因素：对项目或过程的执行有影响的限制性因素。需要列举并描述与项目范围有关且会影响项目执行的各种内外部制约或限制条件 6. 假设条件：在制订计划时，不需验证即可视为正确、真实或确定的因素。还应描述如果这些因素不成立，可能造成的潜在影响
项目进度管理	项目进度管理计划	1. 项目进度模型制定：需要规定用于制订项目进度模型的进度规划方法论和工具 2. 准确度：需要规定活动历时估算的可接受区间，以及允许的应急储备数量 3. 计量单位：需要规定每种资源的计量单位

续表

项目管理范畴	主要交付物名称	交付物主要内容
项目进度管理	项目进度管理计划	4. 组织过程关联：WBS 为进度管理计划提供了框架，保证了与估算及相应进度计划的协调性 5. 项目进度模型维护：需要规定在项目执行期间如何在进度模型中更新项目状态、记录项目进展 6. 控制临界值：是在需要采取某种措施前，允许出现的最大偏差，通常用偏离基准计划的某个百分数来表示 7. 绩效测量规则：需要规定用于绩效测量的挣值管理（EVM）规则或其他测量规则 8. 报告格式：需要规定各种进度报告的格式和报告频率 9. 过程描述：对每个进度管理过程进行书面描述
	项目进度计划	项目进度计划是进度模型的输出，展示活动之间的相互关联，以及计划日期、持续时间、里程碑和所需资源。项目进度计划可以采用以下一种或多种图形来呈现：横道图、里程碑图、项目进度网络图
项目成本管理	成本管理计划	1. 计量单位 2. 精确度 3. 准确度：为活动成本估算规定一个可接受的区间（如±10%），其中可能包括一定数量的应急储备 4. 组织过程关联：工作分解结构为成本管理计划提供了框架，以便据此规范地开展成本估算、预算和控制 5. 控制临界值：可能需要规定偏差临界值，用于监督成本绩效 6. 绩效测量规则：需要规定用于绩效测量的挣值管理（EVM）规则 7. 报告格式：需要规定各种成本报告的格式和编制频率 8. 过程描述：对其他每个成本管理过程进行书面描述 9. 其他细节：包括对战略筹资方案的说明、处理汇率波动的程序、记录项目成本的程序
项目人力资源管理	人力资源管理计划	1. 角色和职责：在计划完成项目所需的角色和职责时需考虑角色、职权、职责和能力 2. 项目组织图：以图形方式展示项目团队成员及其报告关系 3. 人员配备管理计划：内容因应用领域和项目规模而异，但都应包括人员招募、资源日历、人员遣散计划、培训需要、认可与奖励、遵守的规定、安全性
项目沟通管理	沟通管理计划	1. 干系人的沟通需求 2. 需要沟通的信息，包括语言、格式、内容、详细程度 3. 发布信息的原因 4. 发布信息及告知收悉或做出回应（如适用）的时限和频率 5. 负责沟通相关信息的人员 6. 负责授权保密信息发布的人员 7. 将要接收信息的个人或小组 8. 传递信息的技术或方法，如备忘录、电子邮件和/或新闻稿等

续表

项目管理范畴	主要交付物名称	交付物主要内容
项目沟通管理	沟通管理计划	9. 为沟通活动分配的资源，包括时间和预算 10. 问题升级程序，用于规定下层员工无法解决问题时的上报时限和上报路径 11. 随项目进展，对沟通管理计划进行更新与优化的方法 12. 通用术语表 13. 项目信息流向图、工作流程（兼有授权顺序）、报告清单、会议计划等 14. 沟通制约因素，通常来自特定的法律法规、技术要求和组织政策等
项目干系人管理	干系人登记册	用于记录已识别的干系人的所有详细信息，包括： 1. 基本信息：姓名、职位、地点、项目角色、联系方式等 2. 评估信息：主要需求、期望、对项目的潜在影响、与生命周期的哪个阶段最密切相关等 3. 干系人分类：内部/外部，支持者/中立者/反对者等
	干系人管理计划	除了干系人登记册中的资料，干系人管理计划通常还包括： 1. 关键干系人的所需参与程度和当前参与程度 2. 干系人变更的范围和影响 3. 干系人之间的相互关系和潜在交叉 4. 项目现阶段的干系人沟通需求 5. 需要分发给干系人的信息 6. 分发相关信息的理由，以及可能对干系人参与所产生的影响 7. 向干系人分发所需信息的时限和频率 8. 随着项目的进展，更新和优化干系人管理计划的方法
项目风险管理	风险管理计划	1. 方法论：确定项目风险管理将使用的方法、工具及数据来源 2. 角色与职责 3. 预算：根据分配的资源估算所需资金，并将其纳入成本基准，制定应急储备和管理储备的使用方案 4. 时间安排：确定风险管理活动并纳入项目进度计划中 5. 风险类别 6. 风险概率和影响的定义 7. 概率和影响矩阵 8. 报告格式 9. 跟踪：如何记录风险活动以促进当前项目的开展，以及如何审计风险管理过程
	风险登记册	初始风险登记册包括： 1. 已识别风险清单：对已识别风险进行尽可能详细的描述 2. 潜在应对措施清单：在识别风险过程中，有时可以识别出风险的潜在应对措施。这些应对措施应作为规划风险应对过程的输入
项目采购管理	采购管理计划	1. 拟采用的合同类型 2. 风险管理事项

续表

项目管理范畴	主要交付物名称	交付物主要内容
项目采购管理	采购管理计划	3. 是否需要编制独立估算，以及是否应把独立估算作为评价标准 4. 如果执行组织设有采购、发包或采办部门，项目管理团队可独自采取的行动 5. 标准化的采购文件（如需要） 6. 如何管理多个供应商 7. 如何协调采购工作与项目的其他工作，如制订进度计划与报告项目绩效 8. 可能影响采购工作的制约因素和假设条件 9. 如何处理某些产品的采购需要提前较长时间的问题，并在项目进度计划中考虑所需时间 10. 如何进行自制或外购决策，并把该决策与估算活动资源和制定进度计划等过程联系在一起 11. 如何在每份合同中规定合同可交付成果的进度日期，并与制定进度计划和控制过程相协调 12. 如何识别对履约担保或保险合同的需求，以减轻某些项目风险 13. 如何指导卖方编制和维护工作分解结构（WBS） 14. 如何确定采购/合同工作说明书的形式和格式 15. 如何识别预审合格的卖方（如有） 16. 用于管理合同和评价卖方的采购测量指标
	工作说明书	前言、项目工作范围、项目工作方法、假定条件、工作期限和工作量估计、双方角色和责任、交付物、完成以及验收标准、服务人员、聘用条款、收费和付款方式、变更管理、承诺、保密
	协议（合同）	工作说明书或可交付成果描述、进度基准、绩效报告、履约期限、角色和责任、卖方履约地点、价格、支付条款、交付地点、检查和验收标准、产品支持、责任限制、费用和保留金、奖惩办法、保险和履约担保、分包许可、变更请求处理流程、合同终止条款和争议解决机制
配置管理	配置管理计划	1. 配置管理活动：覆盖的主要活动包括配置标识、配置控制、配置状态报告、配置审计、发布管理与交付 2. 实施这些活动的规范和流程 3. 实施这些活动的进度安排 4. 负责实施这些活动的人员或组织，以及他们和其他组织的关系
	配置状态报告	1. 每个受控配置项的标识和状态 2. 每个变更申请的状态和已批准的修改的实施状态 3. 每个基线的当前和过去版本的状态以及各版本的比较 4. 其他配置管理过程活动的记录
项目收尾管理	项目总结	1. 项目绩效：包括项目的完成情况、具体的项目计划完成率、项目目标的完成情况等，作为全体参与项目成员的共同成绩 2. 技术绩效：最终的工作范围与项目初期的工作范围的比较结果是什么，工作范围上有什么变更，项目的相关变更是否合理，处理是否有效，变更是否对项目质量、进度和成本等有重大影响，项目的各项工作是否符合预计的质量标准，是否达到客户满意

续表

项目管理范畴	主要交付物名称	交付物主要内容
项目收尾管理	项目总结	3. 成本绩效：最终的项目成本与原始的项目预算费用，包括项目范围的有关变更增加的预算是否存在大的差距，项目盈利状况如何。这牵扯到项目组成员的绩效和奖金的分配 4. 进度计划绩效：最终的项目进度与原始的项目进度计划比较结果是什么，进度为何提前或者延后，是什么原因造成这样的影响 5. 项目的沟通：是否建立了完善并有效利用的沟通体系；项目沟通管理计划完成情况如何；项目内部会议记录资料是否完备等 6. 识别问题和解决问题：项目中发生的问题是否解决，问题的原因是否可以避免，如何改进项目的管理和执行等 7. 意见和建议：项目成员对项目管理本身和项目执行计划是否有合理化建议和意见，这些建议和意见是否得到大多数参与项目成员的认可，是否能在未来项目中予以改进

附录 F　各章练习参考答案

题号 章号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	B	C	B	C	B	D	B	C	B	C	D	A	A	B	A					
2	C	B	A	B	D	A	B	D	B	C										
3	A	C	B	B	A	C	D	D	C	B										
4	D	C	A	D	B	D	A	A	B	A										
5	B	D	A	A	D	B	D	D	C	D										
6	D	B	B	C	A															
7	B	B	B	A	C	C	B	D	C	A										
8	B	B	B	C	C	B	A	D	C	D	C	B	B	D	D	C	B	B	C	D
9	B	A	C	D	C	C	B	D	B	D	A	C	C	A	A					
10	C	A	D	C	A	D	B	D	B	C										
11	D	B	C	C	A	B	C	B	D	D										
12	D	C	A	B	B	A	B	C	D	C										
13	C	D	A	D	D	B	C	B	A	A										
14	B	B	D	D	C	C	A	C	B	B	B	D	B	C	C	D	C	A	D	C
15	D	C	C	C	B	D	C	A	B	A	D	C	C	B	A					
16	C	D	A	C	D	C	B	C	B	A										
17	B	A	A	D	C	C	D	A	B	B										
18	B	C	B	A	A	D	D	C	C	B										
19	C	C	A	A	B	D	B	A	D	B										
20	B	B	C	D	A	C	A	A	D	B	D	C	B	D	A					
21	D	B	A	D	B	C	C	D	B	D										
22	C	A	D	C	A	C	D	B	C	A										
23	A	D	B	B	A	C	D	C	B	D										
24	C	A	D	C	D	A	B	B	C	C										
25	B	A	D	C	B															
26	A	C	B	D	C	C	A	A	C	B	A	C	D	A	C					
27	A	A	B	D	C															
28	B	C	D	C	D	C	B	A	B	D										
29-1	B	B	C	B	D	CBA	D	A	B	B	D	A	B	B	D	D	C	C	A	A
29-2	A	D	A	C	B	A	C	C	B	A										